

## پیشگویی تغییرات شاخص‌های چاقی با توجه به الگوهای غذایی به کمک روش رگرسیون با رتبه‌بندی کاهش یافته در مطالعه‌ی آینده‌نگر قند و لیپید تهران

دکتر رویا شرافت‌کازم‌زاده<sup>۱</sup>، دکتر شهریار اقتصادی<sup>۱</sup>، دکتر پروین میرمیران<sup>۲</sup>، دکتر مهدی هدایتی<sup>۳</sup>، محمود گوهری<sup>۴</sup>، محمدرضا وفا<sup>۱</sup>، سارا جلالی فراهانی<sup>۲</sup>، دکتر فریدون عزیزی<sup>۴</sup>

(۱) گروه تغذیه، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، (۲) مرکز تحقیقات پیشگیری و درمان چاقی، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، (۳) دانشکده‌ی مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، (۴) دانشکده‌ی مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، (۴) پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، نشانی مکاتبه‌ی نویسنده مسئول: گروه تغذیه، دانشکده‌ی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، میدان آرژانتین، انتهای خیابان الوند، پلاک ۶۰، دانشکده‌ی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، گروه علوم بهداشتی و تغذیه، دکتر شهریار اقتصادی. e-mail: egtesadi@iums.ac.ir

### چکیده

مقدمه: هدف از این مطالعه بررسی ارتباط بین شاخص‌های چاقی شامل نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI)، دور کمر (WC) و نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و الگوهای تغذیه‌ای حاصل از تحلیل Reduced Rank Regression (RRR) در یک بررسی کوهورت میان بزرگسالان تهرانی بود. مواد و روش‌ها: ۱۴۱ بزرگسال در دو فاصله‌ی زمانی ۶ ساله که از نظر شاخص‌های چاقی ارزیابی شدند. دریافت‌های غذایی ابتدایی به کمک ۲ یادآمد ۲۴ ساعته‌ی خوراک ثبت شدند. با توجه به دریافت چربی، نسبت چربی با چند باند دوگانه به چربی اشباع، کلسترول، فیبر و کلسیم دریافتی، ۵ الگوی غذایی (عامل) استخراج شد. تغییرات شاخص‌های چاقی طی شش سال در پنجک‌های امتیاز عوامل بررسی شد. یافته‌ها: الگوی اول (ستتی) مقدار بار عاملی بالایی برای کربوهیدرات‌های تصفیه شده، غلات کامل، سبزیجات، گوشت قرمز و فرآوری شده، منابع چربی‌های اشباع و ترانس و تخم‌مرغ نشان داد که ارتباط مثبت با دریافت چربی، کلسترول و کلسیم وجود داشت (مقدار ۲ به ترتیب ۰/۴۷۸، ۰/۶۲۶ و ۰/۴۸۶ با  $p < ۰/۰۰۱$ ). تمام شاخص‌های چاقی روند افزایشی در پنجک‌های امتیاز الگوی غذایی داشتند (BMI و WHR:  $p < ۰/۰۵$  و WC:  $p < ۰/۰۰۱$ ). الگوی پنجم (تخم‌مرغ) مقدار بار عاملی بالا برای تخم‌مرغ، میان‌وعده‌های شور، میوه‌ها و بار عاملی منفی برای گوشت قرمز و فرآوری شده، منابع چربی اشباع و ترانس، روغن گیاهی و فرآورده‌های لبنی داشت. این الگو بعد از تعدیل متغیرهای مداخله‌گر بالقوه، روند افزایشی برای WC ( $p < ۰/۰۰۱$ ) و WHR ( $p < ۰/۰۵$ ) نشان داد. سایر الگوها روند معنی‌داری برای شاخص‌های چاقی نشان ندادند. نتیجه‌گیری: یافته‌های RRR نشان‌دهنده‌ی دو الگوی غالب غذایی است که مرتبط با افزایش شاخص‌های چاقی می‌باشد.

واژگان کلیدی: الگوهای غذایی، شاخص‌های تن‌سنجی، چاقی، Reduced Rank Regression، مطالعه‌ی آینده‌نگر

## مقدمه

چاقی عواقب مضر متابولیک مهمی دارد. امروزه تصور می‌شود افزایش بروز دیابت نوع ۲ طی دهه‌های اخیر ناشی از چاقی به خصوص چاقی مرکزی باشد.<sup>۱-۲</sup> در حالی که ایران دستخوش گذار تغذیه‌ای ناشی از شهرنشینی و صنعتی شدن مداوم است، چاقی و شرایط مرتبط با سلامت اهمیت یافته‌اند.<sup>۳-۵</sup> گزارش‌های متفاوتی در رابطه با این مشکل در ایران وجود دارند. در مناطق روستایی میزان پایین‌تر چاقی (۲۳٪ چاقی مرکزی) در مقایسه با مناطق شهری (۲۸/۵٪) مشاهده شده‌است.<sup>۶،۷</sup> با این وجود، ارقام گوناگونی در مناطق مختلف ایران از ۴۹/۹٪ تا ۲۳/۱٪ گزارش شده است.<sup>۸</sup> شواهد علمی زیادی در دهه‌های اخیر بر اهمیت عوامل رژیم غذایی در پیشرفت و پیشگیری چاقی و همینطور مسایل مرتبط با آن، بیماری‌های غیر واگیر مانند بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع ۲، انواع مختلف سرطان و میزان مرگ و میر دلالت دارد.<sup>۹،۱۱</sup> روش‌های مختلف تجزیه و تحلیل رژیم غذایی برای توضیح و تفسیر اثرات دریافت غذایی روزانه بر سلامت در بلندمدت به کار رفته است. مدت‌ها مطالعه‌ها در زمینه‌ی مصرف یک ماده‌ی مغذی (به ویژه کمبود ریزمغذی‌ها) به عنوان تنها وسیله برای بررسی نقش تغذیه در پیشرفت بیماری‌ها بود.<sup>۱۲،۱۳</sup> یک نقطه ضعف اصلی روش مذکور این حقیقت بود که مواد مغذی وقتی با هم مصرف می‌شوند دارای اثر متقابل هستند. روش امید بخش‌تر استفاده از امتیازهای کمی و کیفی رژیم غذایی است که بر اساس شواهد فراهم شده به وسیله‌ی یافته‌های پیشین و مفهوم هرم غذایی معرفی شده و در آن، امتیاز کیفیت رژیم غذایی مورد توجه شده است.<sup>۱۴-۱۶</sup> اما محدودیت این روش در عدم گنجاندن مصرف برخی گروه‌های غذایی است.<sup>۱۷</sup> یک روش جایگزین و در واقع یک روش پسینی<sup>۱</sup> با استفاده از آنالیز عاملی (FA)<sup>ii</sup> بود که به منظور کاهش داده‌های دریافت در تعدادی عامل (اغلب ۴ تا ۵) انجام شد.<sup>۱۸-۲۵</sup> هدف از آنالیز عاملی ساخت ترکیبات خطی دریافت‌های غذایی است که قسمت بزرگی از واریانس این دریافت‌های غذایی را توضیح می‌دهد. با این وجود، توضیح مقدار بالای واریانس در دریافت‌های غذایی به وسیله‌ی این روش به این معنا نیست که تغییرات دریافت درشت‌مغذی‌ها و ریزمغذی‌ها نیز به همان نسبت به درستی

توضیح داده شوند. اولین بار در سال ۲۰۰۴ هافمن و همکاران آنالیز بر پایه‌ی رگرسیون با رتبه‌بندی کاهش یافته (RRR)<sup>iii</sup> به منظور تمرکز بیشتر بر واریانس مصرف ریزمغذی‌های خاص و منابع انرژی مصرفی، به عنوان روشی برای بررسی اثر رژیم غذایی بر پیامد مورد نظر معرفی کردند.<sup>۲۶</sup> RRR روش آماری انعطاف پذیرتری است زیرا با دو دسته متغیر کار می‌کند. هدف از انجام آن، ایجاد ترکیبات خطی یک دسته از متغیرها (متغیرهای پیشگویی‌کننده) از طریق به حداکثر رساندن واریانس توضیح داده شده در متغیرهای دسته‌ی دیگر (متغیرهای پاسخ) است. دسته‌ی دوم متغیرها، که انتظار می‌رود این دسته با پیامد مورد نظر مرتبط باشد، بر پایه‌ی مطالعه‌های پیشین انتخاب می‌شوند. بنابراین، روش ذکر شده یک آنالیز پیشینی<sup>iv</sup> است. در مقایسه بین روش‌های تلخیص داده‌ها (مانند RRR و PCA<sup>v</sup> که بسیار شبیه FA است) در یک مطالعه برای پیشگویی دیابت نوع ۲، هافمن و همکاران چهار عامل را به کمک هر روش استخراج کردند و در نهایت، گزارش نمودند که عامل‌های حاصل از RRR حدود ۹۳/۱٪ واریانس پاسخ را توضیح می‌دهد در حالی که عوامل حاصل از روش دیگر تنها ۴۱/۹٪ واریانس را توضیح می‌داد. آن‌ها نتیجه گرفتند که RRR عامل خطر قابل توجهی را برای دیابت استخراج نموده‌است.<sup>۲۶</sup>

در اپیدمیولوژی تغذیه، عوامل غذایی متعددی در رابطه با عوامل خطر ساز بیماری‌های غیرواگیر شناسایی شده‌اند. تصور می‌شود خطر بیماری‌های غیرواگیر با دریافت روزانه‌ی چربی و کلسترول<sup>۲۷-۲۸</sup> و نسبت مصرف «چربی غیراشباع (PUFA)<sup>vi</sup> به چربی اشباع»<sup>۲۹-۳۴</sup>، کلسیم<sup>۳۵-۳۹</sup> و فیبر<sup>۳۹-۴۰</sup> مرتبط باشد. بنابراین به منظور شناخت الگوهای غذایی که در بررسی متغیرهای تن‌سنجی اهمیت دارند، دریافت چربی، نسبت چربی PUFA به چربی اشباع، کلسترول، کلسیم و فیبر به عنوان دسته‌ی متغیرهای پاسخ در تجزیه و تحلیل RRR انتخاب می‌شوند. پس از استخراج الگوهای غذایی غالب، عملکرد آن‌ها در ارتباط با تغییرات شاخص‌های تن‌سنجی بررسی می‌شود. ویژگی مطالعه‌ی حاضر در این نکته است که اول، روش آماری مورد بحث

iii - Reduced Rank Regression

iv - A Priori Approach

v - Principle Component Analysis

vi - Polyunsaturated Fatty Acid

i - A-Posteriori approach

ii - Factor Analysis

استفاده از استادیومتر قابل حمل<sup>ii</sup> در حالی که افراد ایستاده بودند و شانه‌ها در حالت طبیعی قرار داشت، بدون کفش اندازه‌گیری شد. وزن در حالی که افراد حداقل لباس را بر تن داشتند، بدون کفش با ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری و با دقت ۱۰۰ گرم ثبت شد. نمایه توده‌ی بدن (BMI)<sup>iii</sup> با استفاده از تقسیم وزن (به کیلوگرم) بر مجذور قد (به متر مربع) محاسبه شد. دور کمر در باریک‌ترین ناحیه، دور باسن در بزرگ‌ترین ناحیه از روی لباس نازک و با استفاده از متر نواری غیر قابل ارتجاع اندازه‌گیری شدند. همه‌ی اندازه‌گیری‌ها با دقت ۰/۱ سانتی‌متر ثبت شد. روش‌های به کار گرفته براساس پروتکل مطالعه بودند.<sup>۴۱</sup> اندازه‌گیری‌ها به وسیله‌ی فرد آموزش‌دیده انجام شد. یادآمدهای ۲۴ ساعته‌ی خوراک به وسیله‌ی کارشناسان تغذیه‌ی آموزش‌دیده که بیشتر از ۵ سال تجربه در پروژه‌های بررسی مصرف غذایی کشوری داشتند، تکمیل شد. فعالیت بدنی توسط پرسشنامه‌ی (LRC)<sup>iv</sup> اندازه‌گیری شد.<sup>۴۲</sup> این پرسشنامه کیفی و شامل چهار سؤال است که بر مبنای آن افراد بر اساس میزان فعالیت بدنی طبقه‌بندی می‌شوند.

دو یادآمد غذایی ۲۴ ساعته برای به دست آوردن داده‌های دریافت غذایی افراد استفاده شد. هر غذا و آشامیدنی کدگذاری شد و با استفاده از نرم‌افزار Nutritionist IV<sup>v</sup> از نظر محتوای انرژی و سایر ریزمغذی‌ها، که برای غذاهای ایرانی تغییراتی یافته بود، تجزیه و تحلیل شد. در این مطالعه بر اساس مطالعه‌های قبلی بررسی الگوهای غذایی<sup>۲۷-۲۵-۱۸</sup> و شیوه‌ی گروه‌بندی اقلام غذایی در هرم غذای سالم هاروارد،<sup>۴۳</sup> ۱۶ گروه غذایی در نظر گرفته شدند و دریافت اقلام غذایی در این ۱۶ گروه طبقه‌بندی شد. این گروه‌ها عبارت بودند از: گروه کربوهیدرات‌های تصفیه شده، غلات کامل، سبزیجات، سبزی‌های نشاسته‌ای، حبوبات، روغن‌های گیاهی، منابع چربی‌های اشباع و ترانس، تخم‌مرغ، گوشت قرمز و گوشت فرآوری شده، گوشت سفید، شیر و فرآورده‌های لبنی، میوه و میوه‌های خشک، مربا و کمپوت و میان وعده‌های شیرین، میان وعده‌های شور، مغز دانه‌ها و تخمه‌ها و بالاخره گروه چای و قهوه. استخراج الگوهای غذایی از داده‌های تغذیه‌ای با کمک روش آماری

تاکنون در مورد دریافت‌های غذایی جمعیت ایرانی به کار گرفته شده است و دوم، بررسی آینده‌نگر تأثیر الگوهای غذایی بر شاخص‌های چاقی، ارزش این مطالعه را دو چندان می‌کند.

## مواد و روش‌ها

از یک مطالعه‌ی کوهورت بر پایه‌ی جمعیت به نام مطالعه‌ی قند و لیپید تهران (TLGS)<sup>i</sup> شامل افراد ساکن در منطقه‌ی ۱۳ تهران، تغییرات شاخص‌های چاقی طی ۶ سال پیگیری در رابطه با الگوهای غذایی افراد بررسی شدند. هدف از مطالعه‌ی TLGS تعیین شیوع عوامل خطر ساز بیماری‌های غیرواگیر و گسترش شیوه‌ی زندگی سالم توسط مداخله‌های مناسب بوده است.<sup>۴۱</sup> در مطالعه‌ی TLGS از یک روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد و نمونه‌ها در سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۱ (مرحله‌ی ۱ مطالعه‌ی TLGS) ارزیابی شدند. در مطالعه‌ی تغذیه‌ای TLGS، یک زیر گروه شامل ۱۴۷۶ فرد به شیوه‌ی نمونه‌گیری تصادفی برای بررسی دریافت‌های غذایی (۸۶۲ فرد بالای ۱۸ سال، شامل ۳۷۹ مرد و ۴۸۳ زن) بررسی شدند. دریافت‌های غذایی به وسیله‌ی یادآمدهای غذایی ۲۴ ساعته در دو روز غیر متوالی جمع‌آوری شد. جمع‌آوری داده‌ها به وسیله‌ی کارشناسان تغذیه‌ی آموزش‌دیده از طریق مصاحبه‌ی چهره به چهره انجام شد. در مطالعه‌ی TLGS پی‌گیری افراد طی فواصل ۳ سال ادامه داشت و مرحله‌ی سوم TLGS در فاصله‌ی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷ انجام شد. در مطالعه‌ی حاضر به منظور مطالعه بررسی ارتباط غذایی با تغییرات طولانی‌مدت شاخص‌های تن‌سنجی، از میان افراد شرکت‌کننده در مطالعه‌ی تغذیه‌ای TLGS، همه‌ی افراد بالای ۱۸ سال که داده‌های دریافت غذایی آنها از فاز ۱ در دسترس بود و اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی آنها هم در فاز ۱ و هم در فاز ۲ TLGS ثبت شده بود، بررسی شدند. افرادی که رژیم غذایی و مداخله‌ی بالینی دریافت کرده بودند یا بیشتر از ۶٪ کاهش وزن طی ۶ ماه گذشته داشتند از مطالعه خارج شدند. در نهایت، ۱۴۱ نفر برای این مطالعه انتخاب و تغییرات تن‌سنجی آن طی دو فاصله مطالعه شد.

در مطالعه‌ی حاضر از داده‌های جمع‌آوری شده در مطالعه‌ی TLGS استفاده شد. در دو مرحله‌ی مطالعه، قد با

ii - Holtain Ltd, Crymmych, Pembrookshire, UK

iii - Body Mass Index

iv - Lipid Research Clinics

v - Version 3.0; N-Squared Computing, Salem, OR, USA

i - Tehran Lipid and Glucose

RRR انجام شد. مدل RRR یک روش تلخیص داده‌ها با ویژگی‌های خاص است که گروه‌بندی یک دسته متغیر پیشگویی‌کننده را با توجه به دسته‌ی دیگر متغیرها (متغیرهای پاسخ) انجام می‌دهد.<sup>۲۶،۴۴</sup> در مطالعه‌ی حاضر مقدار واحد دریافتی هر گروه غذایی به عنوان پیشگویی‌کننده تعیین شد در حالی که پاسخ‌ها به عنوان دریافت‌های ریز مغذی‌ها به واحد مصرف در روز یا نسبت‌های دریافت‌های ریزمغذی‌ها تعیین می‌شد. با این روش، می‌توان الگوهای غذایی مورد ترجیح افراد مورد بررسی را علاوه بر عنصر همزمانی مصرف، بر اساس میزان تأمین کالری، درشت‌مغذی‌ها و یا ریزمغذی‌ها شناسایی کرد. استخراج الگوی مصرف با توجه به مقدار دریافت مواد مغذی (مسأله‌ای که در آنالیز عاملی معمولی قابل بررسی نیست)، ما را قادر می‌سازد ارتباط بین مواد مغذی و بیماری‌های مزمن را (که در تئوری یا مدل‌های حیوانی شواهد آن ارایه شده)، در واقعیت بررسی نماییم. در این مطالعه دریافت چربی، نسبت دریافت چربی PUFA به

چربی اشباع، دریافت کلسیم، دریافت کلسترول و دریافت فیبر به عنوان متغیرهای پاسخ تعیین شدند. با به کارگیری روش RRR پنج عامل (یا به عبارت دیگر پنج الگوی غذایی) استخراج شدند. به این معنی که گروه‌های غذایی (که در این آنالیز آن‌ها را متغیرهای پیشگویی‌کننده می‌نامیم) در پنج الگوی استخراجی بیشترین مقدار واریانس متغیرهای پاسخ (یا همان دریافت عوامل تغذیه‌ای) را توضیح می‌دادند. امتیازهای عاملی حاصل از این تجزیه و تحلیل به عنوان متغیرهای مستقل استفاده شدند و بررسی ارتباط بین عوامل رژیم غذایی و شاخص‌های تن‌سنجی در پنجه‌های امتیازات عاملی انجام شد.

اولین الگو ۳۸/۷٪ واریانس تمام گروه‌های غذایی را توضیح داد، در حالی که بیانگر ۷۴/۷٪ واریانس مصرف چربی، ۷۰/۴٪ کلسترول، ۲۹/۷٪ کلسیم و ۱۷/۹٪ دریافت فیبر بود. سایر عوامل استخراجی مقادیری بین ۱۸/۷٪ (عامل دوم) و ۴/۸٪ (عامل آخر) را توضیح دادند (جدول ۱).

جدول ۱- میزان واریانس مصرف برخی عوامل تغذیه‌ای (متغیرهای پاسخ) که به وسیله‌ی هر کدام از عامل‌های حاصل از تجزیه و تحلیل RRR توضیح داده شده است.

| رگرسیون با رتبه‌بندی کاهش یافته | چربی  | کلسترول | دریافت چربی غیراشباع / چربی اشباع | فیبر | کلسیم | تمام متغیرهای پاسخ |
|---------------------------------|-------|---------|-----------------------------------|------|-------|--------------------|
| عامل ۱                          | *۷۴/۷ | ۷۰/۴    | ۰/۹                               | ۱۷/۹ | ۲۹/۷  | ۳۸/۷               |
| عامل ۲                          | ۲/۶   | ۴/۸     | ۵۶/۴                              | ۲۶/۳ | ۳/۴   | ۱۸/۷               |
| عامل ۳                          | ۵/۳   | ۱۰/۲    | ۷/۱                               | ۲۲/۳ | ۱۹/۰  | ۱۳/۰               |
| عامل ۴                          | ۳/۰   | ۰/۳     | ۱۲/۰                              | ۷/۱  | ۲۰/۷  | ۸/۶                |
| عامل ۵                          | ۱۰/۵  | ۱۰/۱    | ۰/۱                               | ۲/۵  | ۰/۹   | ۴/۸                |

\* اعداد به صورت درصد(٪) بیان شده‌اند.

الگو و حضور منابع چربی‌های اشباع، این الگو به نام الگوی سنتی نام‌گذاری شد. الگوی دوم دارای روغن‌های گیاهی، سبزیجات نشاسته‌ای، حبوبات، سایر سبزیجات، میان‌وعده‌های شور، میوه‌ها و مغزها بود. این الگو بار عاملی منفی در مورد لبنیات نشان داد. به دلیل بار عاملی بالا در روغن‌های گیاهی و همبستگی بالا با چربی‌های PUFA و فیبر، نام این الگو، «الگوی فیبر و PUFA» تعیین شد. عامل سوم شامل میوه‌ها و سبزیجات، لبنیات و غلات کامل، و دارای بار عاملی منفی با روغن‌های گیاهی، گوشت قرمز و تخم مرغ بود که

بار عاملی<sup>۱</sup> نیز تعیین شد (جدول ۲). در این مطالعه به منظور کمک به تفسیر عامل‌ها بار عاملی بزرگتر از ۰/۱۷ ذکر شد. بار عاملی بزرگ و مثبت نشانگر ارتباط مستقیم بین گروه غذایی و آن الگوی خاص، و بار عاملی بزرگ و منفی نشانه‌ی ارتباط قوی معکوس بود. عامل اول شامل منابع چربی هیدروژنه و اشباع، تخم مرغ، گوشت قرمز و فرآوری شده، کربوهیدرات‌های تصفیه شده، سبزیجات، غلات کامل و سبزیجات نشاسته‌ای بود. با توجه به گستردگی غذاهای این

پنجم دارای بیشترین بار عاملی مثبت با تخم مرغ و در درجه‌ی بعد میوه‌ها و میان‌وعده‌های شور بود و بار عاملی منفی در لبنیات، روغن‌های گیاهی و اشباع و گوشت قرمز داشت. نام این الگو «الگوی تخم مرغ» گذاشته شد.

نام آن الگوی فیبر و لبنیات گذاشته شد. یافته‌های حاصل از استخراج عامل چهارم نشان‌دهنده‌ی بار عاملی مثبت با مقدار بالا در مورد لبنیات و تخم مرغ، و در درجه‌ی بعد روغن‌های گیاهی و بار عاملی منفی با منابع چربی‌های ترانس و اشباع، کربوهیدرات‌های تصفیه شده، سبزیجات و میوه‌ها بود. از این رو، نام آن «الگوی لبنیات» گذاشته شد. بالاخره، عامل

جدول ۲- بار عاملی هر یک از ۵ عامل حاصل از تجزیه و تحلیل RRR برای ۱۶ گروه غذایی تعریف شده

| عامل ۱                             | عامل ۲ | عامل ۳ | عامل ۴ | عامل ۵ |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| کربوهیدرات‌های تصفیه شده           | ۰/۳۲   | -*     | -۰/۲۸  | -      |
| غلات کامل                          | ۰/۲۵   | -      | -      | -      |
| سبزیجات                            | ۰/۲۶   | ۰/۳۱   | -۰/۲۱  | -      |
| سبزی‌های نشاسته‌ای                 | ۰/۲۰   | -      | -      | -      |
| حبوبات                             | -      | -      | -      | -      |
| روغن‌های گیاهی                     | -      | ۰/۶۳   | ۰/۳۹   | -۰/۲۱  |
| منابع چربی‌های اشباع و ترانس       | ۰/۵۹   | -      | -۰/۳۸  | -۰/۲۹  |
| تخم مرغ                            | ۰/۳۴   | -      | ۰/۲۷   | ۰/۷۴   |
| گوشت قرمز، گوشت‌های فرآوری شده     | ۰/۳۰   | -      | -      | -۰/۲۰  |
| گوشت سفید                          | -      | -      | -      | -      |
| شیر، فرآورده‌های لبنی              | -      | -۰/۳۰  | ۰/۶۵   | -۰/۲۶  |
| میوه و میوه‌های خشک                | -      | ۰/۲۶   | -۰/۱۷  | ۰/۳۰   |
| مربا و کمپوت و میان‌وعده‌های شیرین | -      | -      | -      | -      |
| میان‌وعده‌های شور                  | -      | ۰/۲۵   | -      | ۰/۲۱   |
| مغز دانه‌ها و تخمه‌ها              | -      | ۰/۲۱   | -      | -      |
| چای و قهوه                         | -      | -      | -      | -      |

\* گزارش نشده: بار عاملی کمتر از |۰/۱۷| به منظور سهولت در مطالعه‌ی جدول، نشان داده نشده‌است.

که هر عامل (الگو) توضیح داد، سایر تحلیل‌های آماری را پایه‌ریزی نمودیم.

امتیازهای عاملی این الگوها به صورت متغیرهای مستقل در تجزیه و تحلیل بعدی به کار رفت. همبستگی بین این امتیازهای و متغیرهای پاسخ سنجیده شد. در مرحله‌ی بعد، پنج‌گانه‌ی امتیاز عاملی محاسبه و تغییرات شاخص‌های تن‌سنجی و دریافت‌های غذایی طی این پنج‌گانه پس از کنترل از نظر متغیرهای مداخله‌گر مانند جنس، سن، مقدار تام کالری دریافتی، نمایه‌ی توده‌ی بدن در ابتدای مطالعه، سطح فعالیت فیزیکی، مصرف سیگار و دارو در فاز ۱ و سابقه‌ی خانوادگی بیماری‌های قلبی و دیابت بررسی شدند. به دلیل این که دو الگوی اول و پنجم در پنج امتیاز عاملی خود، تغییرات مشخصی را در شاخص‌های تن‌سنجی نشان دادند،

همانطور که ذکر شد، متغیرهای پیش‌گویی‌کننده در این تحلیل آماری همان دریافت گروه‌های شانزده گانه‌ی غذایی به گرم در روز، و متغیرهای پاسخ دریافت تام یا نسبت دریافت مواد مغذی تعیین شد. RRR توابع خطی متغیرهای پیش‌گویی‌کننده را که بیشترین مقدار ممکن از متغیرهای پاسخ را توضیح دادند، شناسایی کرد. محاسبه‌ی امتیازهای الگوی استخراج شده در این روش بر مبنای تعیین eigenvalue و eigenvector-های وابسته در ماتریس کوواریانس پیش‌گویی‌کننده‌ها و پاسخ‌ها بود.<sup>۱۷</sup> این الگوهای غذایی توسط نرم‌افزار SAS<sup>۱</sup> استخراج شدند. ما پنج الگوی غذایی (عامل) را به دست آورده و بر اساس مقدار واریانس متغیر پاسخی

این تغییرات در جدول جداگانه نمایش داده شد. همه‌ی تجزیه و تحلیل‌های آماری مرحله‌ی دوم توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۵ انجام شد.

### یافته‌ها

۱۴۱ فرد وارد این مطالعه شدند (۶۷/۴٪ زن) و متوسط پیگیری افراد ۶/۶ سال بود. میانگین±انحراف معیار سن شرکت‌کنندگان مرد و زن به ترتیب ۳۵/۵±۱۱/۶ و ۳۴/۷±۱۴/۹ سال بود (جدول ۳). تغییرات شاخص‌های تن‌سنجی در فواصل این مطالعه، انرژی دریافتی و هم‌چنین میانگین دریافت‌های متغیرهای پاسخ در جدول ۳ آمده‌است.

جدول ۳- مشخصات عمومی و دریافت‌های غذایی ۱۴۱ فرد شرکت‌کننده در مطالعه\*

| مقدار P | زنان        | مردان       |                                       |
|---------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| ۰/۷۵۰   | ۳۴/۷±۱۴/۹   | ۴۳/۵±۱۱/۶   | سن در فاز ۱ (سال)                     |
|         |             |             | تغییر در شاخص‌های تن‌سنجی             |
| ۰/۰۰۱   | ۳/۰±۵/۳     | ۶/۵±۶/۶     | وزن (کیلوگرم)                         |
| ۰/۱۱۱   | ۱/۵±۲/۱     | ۲/۱±۲/۲     | نمایه‌ی توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع) |
| ۰/۰۰۳   | ۰/۰۳۰±۰/۰۷۲ | ۰/۰۶۸±۰/۰۵۷ | WHR                                   |
| <۰/۰۰۱  | ۳/۹±۷/۸     | ۱۰/۳±۷/۹    | دور کمر (سانتی‌متر)                   |
|         |             |             | دریافت‌های غذایی در فاز اول           |
| <۰/۰۰۱  | ۱۷۳۸±۵۱۳    | ۲۳۰۵±۵۷۸    | انرژی کل (کیلوکالری در روز)           |
| <۰/۰۰۱  | ۱۷۴۴±۱۲۷    | ۲۳۰۵±۵۴     | مدل ۱                                 |
|         |             |             | مدل ۲                                 |
|         |             |             | چربی (میلی‌گرم در روز)                |
| <۰/۰۰۱  | ۶۵/۱±۲۸/۷   | ۸۶/۸±۳۲/۸   | مدل ۱                                 |
| <۰/۰۰۱  | ۶۵/۵±۲۴/۲   | ۸۶/۸±۲۴/۵   | مدل ۲                                 |
|         |             |             | چربی‌های غیراشباع/چربی‌های اشباع      |
| ۰/۳۵۲   | ۰/۲۸۱±۰/۲۷۸ | ۰/۲۳۸±۰/۲۱۰ | مدل ۱                                 |
| ۰/۰۰۲   | ۰/۲۷۱±۰/۰۴۷ | ۰/۲۳۸±۰/۰۶۱ | مدل ۲                                 |
|         |             |             | فیبر (میلی‌گرم در روز)                |
| ۰/۲۴۶   | ۱۲/۸±۴/۷    | ۱۳/۸±۵/۴    | مدل ۱                                 |
| ۰/۰۶۰   | ۱۲/۸±۳/۰    | ۱۳/۸±۳/۰    | مدل ۲                                 |
|         |             |             | کلسترول (میلی‌گرم در روز)             |
| <۰/۰۰۱  | ۲۲۳±۹۹      | ۳۴۸±۱۶۶     | مدل ۱                                 |
| <۰/۰۰۱  | ۲۲۲±۵۷      | ۳۴۸±۸۴      | مدل ۲                                 |
|         |             |             | کلسیم (میلی‌گرم در روز)               |
| ۰/۰۸۳   | ۵۶۷±۱۸۸     | ۶۳۹±۲۴۲     | مدل ۱                                 |
| ۰/۰۰۴   | ۵۷۰±۴۹      | ۶۳۹±۱۴۸     | مدل ۲                                 |

\* همه‌ی داده‌ها مربوط به فاز ۱ مطالعه است به جز شاخص‌های تن‌سنجی که به عنوان روندهای بین دو فاصله‌ی زمانی ارائه شده‌اند. † اعداد میانگین±انحراف معیار هستند، ‡ تعدیل نشده، § تعدیل شده برای سن و نمایه‌ی توده‌ی بدن، ¶ تعدیل شده برای سن، نمایه‌ی توده‌ی بدن و انرژی دریافتی کل

جدول ۴- ضریب‌های همبستگی بین عوامل استخراجی توسط رگرسیون با رتبه‌بندی کاهش یافته و پنج متغیر غذایی (متغیرهای پاسخ)

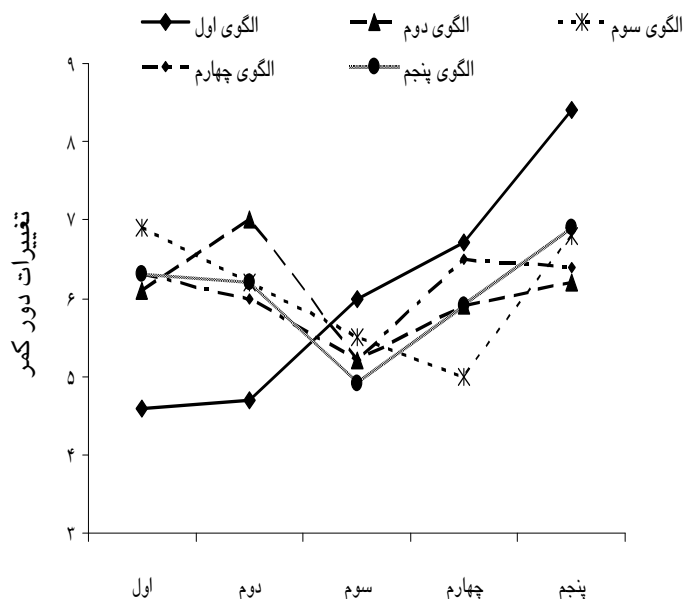
| عامل   | چربی    | کلسترول | نسبت PUFA/SFA | فیبر    | کلسیم   |
|--------|---------|---------|---------------|---------|---------|
| عامل ۱ | *.۰/۴۷۹ | *.۰/۶۲۶ | -۰/۱۰۰        | -۰/۰۶۷  | *.۰/۴۸۶ |
| عامل ۲ | -۰/۱۲۴  | *-۰/۴۵۲ | *.۰/۵۹۰       | *.۰/۶۸۲ | †-۰/۲۵۵ |
| عامل ۳ | *-۰/۵۴۳ | *-۰/۴۳۳ | †-۰/۲۲۸       | *.۰/۶۳۵ | *.۰/۵۰۳ |
| عامل ۴ | -۰/۰۵۱  | *.۰/۱۷۷ | †.۰/۳۵۹       | †-۰/۲۰۴ | .۰/۷۲۱  |
| عامل ۵ | *-۰/۴۵۸ | *.۰/۳۵۶ | .۰/۰۰۹        | *.۰/۴۴۷ | -۰/۱۱۵  |

\* p<۰/۰۰۱, † p<۰/۰۵

سه الگوی اول ۷۰/۴٪ واریانس همه‌ی متغیرهای پاسخ را توضیح می‌دهند و این عدد تا ۸۳/۸٪ برای همه‌ی الگوها افزایش می‌یابد. الگوی آخر فقط ۴/۸٪ تغییرات همه‌ی متغیرهای پاسخ را توضیح می‌دهد (جدول ۱). جدول ۲ بار عاملی برای هر گروه غذایی را با جزئیات نشان می‌دهد. برای درک بهتر رابطه‌ی بارهای عاملی و نام‌های تخصیص یافته می‌توان جدول ۲ را با جدول ۴ مقایسه کرد. در این مطالعه، تغییر در ۳ شاخص تن‌سنجی نسبت به الگوهای استخراج شده، تجزیه و تحلیل شد. به طور کلی، در شرکت‌کنندگان، تغییر نمایه‌ی توده‌ی بدن، نسبت دور کمر به دور باسن و دور کمر به ترتیب به این شرح بود: ۱/۷±۲/۲، ۰/۰۴۳±۰/۰۷۰ و ۶/۱±۸/۴ (داده‌ها در جدول نشان داده نشده‌اند).

نمودار ۱ تغییرات تن‌سنجی را در پنج‌گانه‌ی امتیاز برای پنج الگوی غذایی نشان می‌دهد. جنس، سن، فعالیت بدنی، وضعیت استعمال سیگار، تاریخچه‌ی فامیلی دیابت یا بیماری‌های قلبی-عروقی، دریافت انرژی تام، نمایه‌ی توده‌ی بدن و درمان دارویی به عنوان متغیرهای مداخله‌گر در نظر گرفته و کنترل شدند. سه دسته تجزیه و تحلیل گزارش شد: در مورد اول فقط متغیرهای مداخله‌گر تعدیل شدند، در مورد دوم یک تعدیل اضافی برای نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)<sup>۱</sup> ثبت شده در مرحله‌ی اول TLGS انجام شد و در مدل سوم، متغیرهای مداخله‌گر قلبی و دور کمر در مرحله‌ی اول TLGS وارد شدند (نمودار ۱).

پنج الگوی غذایی که هرکدام از آنها واریانس متغیرهای پاسخ را توضیح می‌دهند، در جدول ۱ آورده شده‌اند و با ضرایب همبستگی تعدیل شده برای سن، انرژی دریافتی تام و نمایه‌ی توده‌ی بدن که در جدول ۴ آورده شده، مقایسه شدند. الگوی اول ارتباط مثبت معنی‌دار با دریافت چربی تام، کلسترول و کلسیم نشان می‌دهد. الگوی دوم کمتر از ۱۰٪ واریانس دریافت چربی تام، کلسترول و کلسیم را توضیح می‌دهد (جدول ۱). با این وجود، ارتباط منفی معنی‌دار با کلسترول و کلسیم نشان می‌دهد (جدول ۴). این الگو واریانس ۵۶/۴٪ نسبت PUFA به چربی اشباع و ۲۶/۳٪ دریافت فیبر را توضیح می‌دهد که مشاهده می‌شود ارتباط آن‌ها نیز مثبت و معنی‌دار است. الگوی سوم ۱۰/۲٪ دریافت کلسترول، ۲۳/۳٪ فیبر و ۱۹٪ کلسیم دریافتی را توضیح می‌دهد (جدول ۱). این الگو فقط ارتباط معنی‌دار و منفی با نسبت PUFA به چربی اشباع را نشان می‌دهد که کمتر از ۱۰٪ تغییرات آن را توضیح می‌دهد (جدول ۴). ارتباط با چربی، فیبر و کلسیم دریافتی مثبت و معنی‌دار و با کلسترول و نسبت PUFA به چربی اشباع منفی بود. عامل چهارم ۱۲٪ نسبت PUFA به چربی اشباع و ۲۰/۷٪ کلسیم دریافتی را توضیح می‌دهد. واریانس توضیح داده شده برای سایر متغیرهای پاسخ کمتر از ۱۰٪ است. این الگو ارتباط مثبت برای این دو متغیر (نسبت PUFA به چربی اشباع و کلسیم) و کلسترول دریافتی و ارتباط منفی با فیبر را نشان می‌دهد. البته در دو مورد آخری ارتباط ضعیف است. در نهایت، الگوی پنجم ۱۰/۵٪ چربی و ۱۰/۱٪ کلسترول دریافتی را توضیح می‌دهد که شامل ارتباط مثبت با کلسترول و فیبر و ارتباط منفی با چربی است.

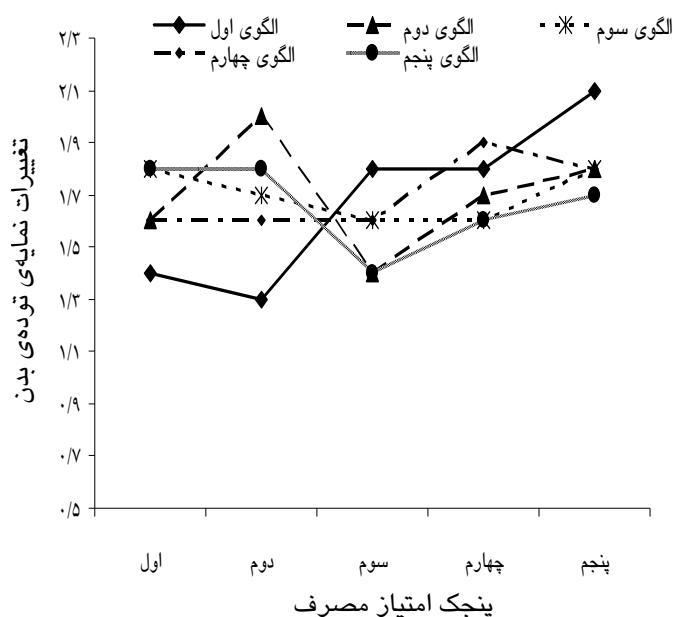


نمودار ۱c- تغییرات اندازه‌ی دور کمر در پنج‌گانه‌های امتیاز هر الگوی استخراجی

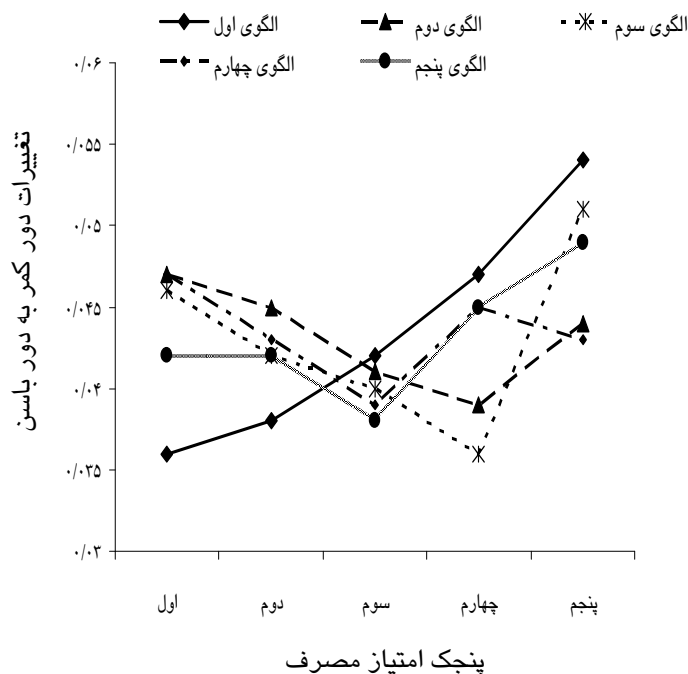
نمودار ۱- تغییرات شاخص‌های تن‌سنجی مختلف در پنج‌گانه‌های امتیاز هر الگوی استخراجی

\* معنی‌دار در سطح  $P < 0.001$  بدون تعدیل برای متغیرهای مخدوش‌گر، § معنی‌دار در سطح  $P < 0.05$  پس از تعدیل برای جنس، سن، فعالیت بدنی، وضعیت استعمال سیگار، سابقه‌ی خانوادگی دیابت یا بیماری‌های قلبی - عروقی، انرژی کل دریافتی، نمایه‌ی توده‌ی بدن و درمان، و نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) در فاز اول مطالعه، † معنی‌دار در سطح  $P < 0.05$  پس از تعدیل برای جنس، سن، فعالیت بدنی، وضعیت استعمال سیگار، سابقه‌ی خانوادگی دیابت یا بیماری‌های قلبی - عروقی، انرژی کل، نمایه‌ی توده‌ی بدن و درمان در فاز اول مطالعه، ‡ معنی‌دار در سطح  $P < 0.001$  پس از تعدیل برای جنس، سن، فعالیت بدنی، وضعیت استعمال سیگار، سابقه‌ی خانوادگی دیابت یا بیماری‌های قلبی - عروقی، انرژی دریافتی کل، نمایه‌ی توده‌ی بدن و درمان و نسبت دور کمر در فاز اول مطالعه

الگوی اول (الگوی سنتی) افزایش در BMI، WHR و دور کمر را در پنج‌گانه‌های دریافت نشان داد که از نظر آماری معنی‌دار بود. این به آن معنا است که با افزایش امتیاز الگوی سنتی، تغییر شاخص‌های تن‌سنجی مثبت و از نظر اندازه بیشتر بود. برای تغییرات WHR و دور کمر WC نیز تعدیل‌های بیشتر به ترتیب با اضافه کردن WHR و WC فاز ۱ مطالعه‌ی TLGS به تجزیه و تحلیل انجام شد. اثر الگوی سنتی برای دور کمر تقلیل یافت. در الگوی پنجم (الگوی تخم‌مرغ)، بعد از تعدیل‌های بیشتر، WHR و دور کمر روند



نمودار 1a- تغییرات نمایه‌ی توده‌ی بدن در پنج‌گانه‌های امتیاز



نمودار 1b- تغییرات نسبت دور کمر به باسن در پنج‌گانه‌های امتیاز هر الگوی استخراجی



جدول ۵ ارایه شده است. الگوی سنتی افزایشی در دریافت انرژی تام، چربی، کلسترول، فیبر و کلسیم طی پنج‌کهای امتیاز الگو تغییر معنی‌دار نشان داد. الگوی پنجم به نام الگوی تخم‌مرغ، روند افزایشی برای کلسترول و روند کاهش برای چربی تام دریافتی نشان داد و روند نشان داده شده بیشتر در زنان دیده شد (داده‌ها نشان داده نشده‌اند). مصرف فیبر و کلسیم در این پنج‌کها به طور معنی‌داری کاهش یافت.

افزایشی نشان دادند. باید توجه شود که الگوی پنجم روند کاهش معنی‌داری را در دور کمر زنان نشان داد که در داده‌های ارایه شده نشان داده نشده‌است. روند کاهش برای WHR و دور کمر به ترتیب برای الگوی فیبر و PUFA و الگوی فیبر و لبنیات دیده شد که از نظر آماری معنی‌دار نبود. به منظور نمایش بهتر ارتباط بین الگوهای غذایی حاصل (که اثر معنی‌دار بر شاخص‌های تن‌سنجی نشان دادند) و متغیرهای رژیم غذایی، روندهای انرژی تام و متغیرهای پاسخ در پنج‌کهای امتیازات الگوهای غذایی در

جدول ۵- دریافت متغیرهای غذایی مختلف در پنج‌کهای امتیاز الگوهای اول و پنجم

| مقدار p | پنج‌کهای امتیاز در هر الگو        |             |             |             |             |
|---------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|         | ۵                                 | ۴           | ۳           | ۲           | ۱           |
|         | انرژی دریافتی کل (کیلو کالری/روز) |             |             |             |             |
| †<۰/۰۰۱ | ۲۱۱۶±۲۷۴                          | ۱۹۶۴±۳۰     | ۱۹۱۹±۲۶۵    | ۱۸۵۶±۲۵۹    | *۱۸۰۵±۲۴۶   |
| ۰/۵۲۱   | ۱۹۹۶/۴±۳۱۱                        | ۱۹۲۳±۲۹۰    | ۱۸۵۴±۲۷۶    | ۱۹۳۸±۲۶۷    | ۱۹۴۶±۲۹۲    |
|         | چربی دریافتی (میلی‌گرم/روز)       |             |             |             |             |
| †<۰/۰۰۱ | ۱۰۸/۴±۱۷/۸                        | ۸۰/۳±۱۳/۸   | ۷۱/۰±۱۴/۹   | ۵۵/۷±۱۳/۳   | ۴۷/۷±۱۵/۹   |
| ‡<۰/۰۱۹ | ۷۶/۳±۲۵/۸                         | ۶۷/۰±۳۰/۶   | ۶۷/۳±۲۱/۳   | ۶۶/۵±۱۹/۶   | ۸۵/۷±۲۷/۶   |
|         | کلسترول دریافتی (میلی‌گرم/روز)    |             |             |             |             |
| †<۰/۰۰۱ | ۳۸۴±۶۷                            | ۲۸۷±۶۴      | ۲۵۵±۵۹      | ۲۱۰±۳۹      | ۱۸۴±۴۱      |
| ۰/۰۵۰   | ۲۸۲±۹۳                            | ۲۵۲±۱۰۲     | ۲۴۰±۶۹      | ۲۴۵±۶۹      | ۳۰۰±۹۶      |
|         | نسبت چربی غیراشباع/چربی اشباع     |             |             |             |             |
| ۰/۳۰۸   | ۰/۲۴۰±۰/۰۸۰                       | ۰/۲۶۵±۰/۰۵۰ | ۰/۲۶۲±۰/۰۴۳ | ۰/۲۶۸±۰/۰۴۰ | ۰/۲۶۶±۰/۰۴۷ |
| ۰/۹۵۸   | ۰/۲۵۹±۰/۰۵۹                       | ۰/۲۵۶±۰/۰۵۲ | ۰/۲۶۶±۰/۰۴۳ | ۰/۲۶۲±۰/۰۴۶ | ۰/۲۵۸±۰/۰۶۹ |
|         | فیبر دریافتی (میلی‌گرم/روز)       |             |             |             |             |
| †<۰/۰۰۱ | ۱۷/۱±۲/۵                          | ۱۴/۰±۱/۵    | ۱۳/۱±۱/۶    | ۱۱/۳±۱/۸    | ۱۰/۴±۲/۰    |
| ‡۰/۰۱۴  | ۱۳/۴±۲/۹                          | ۱۲/۴±۳/۵    | ۱۲/۷±۲/۵    | ۱۲/۴±۲/۴    | ۱۴/۸±۳/۲    |
|         | کلسیم دریافتی (میلی‌گرم/روز)      |             |             |             |             |
| †<۰/۰۰۱ | ۷۲۳±۹۷                            | ۶۱۲±۵۴      | ۵۸۲±۵۲      | ۵۳۲±۴۷      | ۵۱۴±۶۷      |
| ‡۰/۰۳۷  | ۶۰۴±۱۰۶                           | ۵۸۱±۱۱۱     | ۵۷۴±۶۳      | ۵۶۵±۸۴      | ۶۳۹±۱۰۹     |

\* اعداد به صورت میانگین±انحراف معیار بیان شده‌اند. † معنی‌دار با P<۰/۰۵، ‡ معنی‌دار با P<۰/۰۰۱

## بحث

به طور کلی همه‌ی شاخص‌های تن‌سنجی طی ۶ سال پیگیری افزایش یافتند. در یک بررسی که ۶۲۴۶ نفر طی ۳/۶ سال در قالب مطالعه‌ی TLGS<sup>۴۵</sup> پیگیری شدند، یافته‌های همسو با این مطالعه گزارش شد. در بررسی تغییرات شاخص‌های چاقی طی پنج‌ک‌های امتیاز الگوی مصرف تنها اولین و آخرین الگوهای استخراجی (الگوی سنتی و الگوی تخم‌مرغ) روندهای معنی‌دار آماری نشان دادند. اولین الگوی غذایی حاصل از تجزیه و تحلیل RRR (الگوی سنتی) به طور معنی‌داری با افزایش شاخص‌های تن‌سنجی طی ۶ سال پیگیری نمونه‌های این مطالعه مرتبط بود. الگوی اول RRR شامل رژیم مخلوط کربوهیدرات‌های تصفیه شده، سبزیجات نشاسته‌ای، انواع دیگر سبزیجات، غلات کامل، گوشت قرمز و فرآوری شده، منابع چربی اشباع و ترانس و تخم مرغ بود. بیشتر تهرانی‌ها از این الگوی غذایی پیروی می‌کنند. پنج‌ک‌های امتیاز الگوی غذایی سنتی افزایش دریافت انرژی تام، چربی، کلسترول، فیبر و کلسیم با مقادیر p معنی‌دار برای روند را نشان می‌دادند. از آن جا که این الگوی غذایی شامل غذاهای دارای کربوهیدرات، فیبر، چربی و کلسترول هستند، این یافته توجیه‌پذیر است. شاخص‌های تن‌سنجی در پنج‌ک‌های امتیاز الگوی سنتی در مطالعه‌ی حاضر افزایش یافت و این در حالی است که ۷۴/۷٪ چربی دریافتی، ۷۰/۴٪ کلسترول و ۳۸/۷٪ همه‌ی متغیرهای پاسخ با این الگو توضیح داده شدند. در یک مطالعه‌ی مقطعی در زنان، اسماعیل‌زاده و همکاران<sup>۴۶</sup> ارتباط الگوی غذایی غنی از غلات تصفیه شده، سیب زمینی، چای، غلات کامل، چربی‌های هیدروژنه، حبوبات و آب گوشت را با کاهش BMI (و نه WHR) گزارش نمودند که آن را به عنوان الگوی سنتی نام‌گذاری کردند که تا حدی و نه به طور کامل ویژگی‌های الگوی اول مطالعه‌ی حاضر را شامل می‌شود (حضور چای، حبوبات و آب‌گوشت - نه گوشت قرمز- به علاوه‌ی عدم حضور سبزیجات و تخم‌مرغ). در تجزیه و تحلیل مطالعه (مطالعه‌ی طولی) این روند مثبت است، شاید به این دلیل که الگوی استخراجی مطالعه‌ی حاضر به شدت با دریافت چربی و کلسترول مرتبط است در حالی که در مطالعه‌ی اسماعیل‌زاده و همکاران بیشترین بار عاملی روی سیب‌زمینی، غلات تصفیه‌شده و کامل نمود داشت. از آن جا که روش استخراج الگو در مطالعه‌ی ما بر اساس ارتباط بیشتر با متغیرهای پاسخ بود، بیشترین بار عاملی در

این الگو با منابع چربی‌های ترانس به دست آمد و می‌دانیم که اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب ترانس تام، هیدروژنه و طبیعی با اجزای سندرم متابولیک از جمله چاقی شکمی ارتباط مثبت دارند.<sup>۴۷ و ۴۸</sup> البته در مورد این که این افزایش وزن و چاقی شکمی ارتباط بیشتری با SFA<sup>۱</sup> دارد یا با اسیدهای چرب ترانس، هنوز بحث است.<sup>۴۹ و ۵۰</sup>

لازم به ذکر است که اسماعیل‌زاده و همکاران، به الگوی با همین اقلام در گزارشی دیگر به نام الگوی ایرانی اشاره نمودند.<sup>۵۱</sup> می‌بینیم که شیوه‌ی نام‌گذاری بر اساس درک نویسنده از ویژگی‌های مصرف و خوراک روزانه‌ی افراد، شیوه‌ی پخت و پز و اقلام سفره‌ی جامعه می‌باشد و قابل استانداردسازی نیست و بالطبع، در جمعیت‌های مختلف کاملاً یکسان نخواهد بود. در مقایسه، در یک مطالعه‌ی خارجی، پرییر و همکاران،<sup>۵۲</sup> مصرف مقادیر بالای نان سفید و غلات تصفیه‌شده، کره، مارگارین و شیرینی‌جات، چای، لبنیات پرچرب، گوشت قرمز و فرآوری‌شده، به همراه سبزیجات، میوه‌ها و مغزها (تنها در مردان) و تخم‌مرغ (تنها در زنان) را به عنوان الگوی سنتی نام‌گذاری نمودند. امتیازهای بالای عاملی در این الگو با افزایش BMI ارتباط داشت. در مطالعه‌ی دیگری، هیتمن<sup>۵۳</sup> نشان داد مصرف لوبیا چیتی، لوبیا سبز، سیب‌زمینی، و دریافت مقادیر بالای فیبر که به آن نام الگوی سنتی نهادند، همراه با کاهش BMI بوده است.

برای الگوی «فیبر و PUFA» و الگوی «فیبر و لبنیات» یک روند کاهشی (اگرچه غیرمعنی‌دار از نظر آماری) در تغییرات WHR و دور کمر طی ۶ سال پیگیری وجود داشت. لیو در مطالعه روی ۷۴۰۹۱ نفر که به مدت ۱۲ سال پیگیری شدند، مشاهده کرد که دریافت بالا و افزایشی فیبر از وزن‌گیری در زنان ممانعت می‌کند و این امر مستقل از وزن ابتدایی است.<sup>۵۴</sup> که همسو با یافته‌های مطالعه‌ی ما است. در یک بررسی دیگر، شولز و همکاران جمعیت بزرگی را طی ۴ سال در آلمان پیگیری نمودند. آن‌ها دریافت چربی تام، کربوهیدرات و فیبر را به عنوان متغیرهای پاسخ در نظر گرفتند. امتیاز مصرف الگوی غذایی که با مقدار مصرف بالای فیبر و غذاهای کم-چرب مشخص می‌شد، با میزان وزن‌گیری سالیانه ارتباط منفی نشان داد.<sup>۵۵</sup> همچنین ویرفالت و همکاران نیز به یک الگوی نان و فیبر در آنالیز کلاستر دست یافتند که با چاقی مرکزی ارتباط معنی‌داری داشت.<sup>۵۶</sup> باید توجه داشت که در

بار عاملی بالای تخم‌مرغ و بار کمتر در میان‌وعده‌های شور و میوه، و بار عاملی منفی برای روغن‌های گیاهی، منابع چربی‌های اشباع و ترانس، گوشت قرمز و فرآوری شده و لبنیات شناسایی می‌شد که منجر به ارتباط منفی با دریافت چربی و ارتباط مثبت با کلسترول و فیبر شده بود. با این وجود، اثر این الگو بر متغیرهای تن‌سنجی تا حدی متناقض بود؛ کاهش BMI به خصوص در زنان، و افزایش WHR در هر دو جنس. احتمالاً این پدیده با ارتباطی متفاوت این الگوی غذایی با دریافت‌های چربی تام و کلسترول توجیه شود. آنچه بیشتر مورد تأکید قرار می‌گیرد، تأثیر مصرف تخم‌مرغ بر اجزای بیوشیمیایی سرم به خصوص LDL-C است.<sup>۶۲</sup> احتمالاً تأثیر مصرف چربی و کلسترول در این الگو، چندان برجسته نبوده که روند یکنواختی را در مورد همه‌ی متغیرهای تن‌سنجی چاقی به وجود آورده است. سایر پژوهشگران در مطالعه‌های خود، مصرف الگوی مشابهی را گزارش نموده‌اند و در بیشتر مطالعه‌ها مصرف بالای تخم‌مرغ با سایر منابع چربی‌های حیوانی همراه بوده است، مانند مطالعه‌ی اسلاتری که در آن مقادیر زیاد تخم‌مرغ، به علاوه بیکن و سوسیس مصرف شد که با افزایش BMI همراهی داشت.<sup>۶۳</sup> و در مثالی دیگر، الگوی مصرف غربی شامل گوشت قرمز و فرآوری شده به همراه تخم‌مرغ رعایت شد که مجدداً در این الگو نیز افزایش BMI گزارش شد.<sup>۶۴</sup>

در بررسی‌های گزارش شده توسط پژوهشگران ایرانی بیشتر از روش آنالیز عاملی سود برده شده و در آن‌ها بیشتر به الگوی غذایی غربی (با مصرف بالای نوشابه‌های گازدار، غذاهای آماده، شیرینی و دسر، روغن جامد و احتمالاً گوشت فرآوری شده - برخی اقلام در مطالعه‌ها متفاوت است) <sup>۵۷-۵۸، ۴۶-۵۱</sup> و الگوی سالم (که ذکر شد) <sup>۵۱، ۵۸</sup> پرداخته شده است. یادآوری می‌نماییم که تفاوت موجود در الگوهای استخراجی پیشین با این مطالعه، ابتدا در نوع روش آماری می‌باشد که در RRR بر اساس پیش‌فرض ارتباط برخی عوامل با بیماری مورد نظر، می‌توان متغیرهایی را به عنوان متغیر پاسخ که مبنای دسته‌بندی عامل‌ها هستند، استفاده نمود. این یک امتیاز ویژه برای روش جدید است که بر اساس فرضیه‌ی قبلی پیشین شواهد ارتباط تغذیه و بیماری (در این مورد، چاقی) جستجو می‌شوند.

مطالعه‌ی ما الگوی «فیبر و PUFA» به شدت با نسبت PUFA به چربی اشباع و دریافت فیبر و الگوی «فیبر و لبنیات» با دریافت فیبر و کلسیم مرتبط بود. در سایر مطالعه‌هایی که در کشور انجام شده است، الگوی مشابه فیبر و PUFA با مقداری تفاوت در مطالعه‌ی رشیدخانی<sup>۵۷</sup> گزارش شده است: الگوی سالم شامل سبزیجات برگ سبز، زرد، کلمی‌شکل، گوجه‌فرنگی، مغزها، غلات کامل، میوه‌ها و خشکبار و زیتون - مشترک با این مطالعه - و لبنیات کم‌چرب، دوغ و ماهی که به نظر می‌رسد به غیر از جزء گوشت سفید و لبنیات، با این مطالعه همخوانی دارد. از این رو، پژوهشگران مطالعه‌ی حاضر، نام الگوی موجود را فیبر و PUFA و نه «سالم» نهادند. به طور مشابه، الگوی سالم در سایر بررسی‌های به عمل آمده در ایران تا حدی مشابه مطالعه‌ی رشیدخانی است (مطالعه‌ی حسینی<sup>۵۸</sup> و اسماعیل‌زاده.<sup>۴۶ و ۵۱</sup>)

در مطالعه‌ی ما یک روند غیر معنی‌دار دیگر بین الگوی لبنیات با BMI (افزایش در پنج‌ک‌های امتیاز الگو) و WHR (روند مخالف) وجود داشت. لازم به ذکر است این الگو ۸/۶٪ واریانس دریافت‌های غذایی و ۲۰/۷٪ واریانس دریافت کلسیم را توضیح داد. در حالی که بیشتر مطالعه‌ها حاکی از کاهش شاخص‌های چاقی با افزایش مصرف محصولات سرشار از کلسیم هستند،<sup>۵۹ و ۶۰</sup> مطالعه‌هایی نیز وجود دارند که این مطلب را نشان نمی‌دهند مانند مطالعه در افراد مسن هلندی.<sup>۶۱</sup> لازم است یافته‌های ضد و نقیض با دقت بیشتری بررسی شوند. در این الگو، بار عاملی متوسطی برای روغن‌های گیاهی و تخم‌مرغ نیز وجود داشت و حدود ۱۲٪ واریانس دریافت PUFA/SFA و ۳٪ چربی را توضیح داد. وجود این ارتباط شاید تا حدی توجیه‌کننده ارتباط متفاوت در مطالعه‌ی ما باشد.

از آن‌جا که الگوی اول به تنهایی بیشترین درصد تغییرات گروه‌های غذایی را داشت، برای بررسی بیشتر بر این الگو تمرکز شد. در هر صورت، الگوی آخر (الگوی تخم‌مرغ) نیز در تجزیه و تحلیل دریافت غذایی در پنج‌ک‌های امتیاز الگوها وارد شد (جدول ۵)، اما توجه شود که این الگو فقط ۴/۸٪ تغییرات دریافت غذایی را توضیح داد. الگوی پنجم به نام «الگوی تخم‌مرغ» روند افزایشی در کلسترول و روند کاهش‌ی در دریافت چربی تام را نشان داد که در بررسی ضرایب همبستگی نیز تأیید شد. مصرف فیبر و کلسیم در پنج‌ک‌های این الگو به طور معنی‌داری کاهش یافت. این الگو به وسیله

ارزشمندی پایگاه‌های جمعیتی مانند آنچه در مطالعه‌ی بزرگ قند و لیپید تهران بررسی شد، بهتر است پروتکل‌های یکسانی برای ثبت دریافت‌های غذایی پیش‌بینی شود و در صورت امکان راهکارهای مؤثر برای جلوگیری از ریزش موارد مورد بررسی به کار گرفته شود. پیشنهاد می‌شود پروتکل مطالعه‌های مشابه مطالعه‌ی قند و لیپید تهران و روش آماری مشابه برای بررسی الگوهای مصرف در سایر استان‌ها نیز به کار گرفته شود تا از مجموع داده‌های حاصل به اتفاق نظر در مورد الگوهای خاص هر منطقه، تأثیر محیط (به خصوص محیط فرهنگی و آموزش عمومی مانند رسانه‌ها) بر انتخاب‌های تغذیه‌ای جمعیت ایرانی به دست آید تا در برنامه‌ریزی‌های کلان سلامت در نظر گرفته شود.

به طور کلی، به نظر می‌رسد که روش RRR یک ابزار قوی برای استخراج الگوهای غذایی در اپیدمیولوژی تغذیه است. این روش یک روش انعطاف‌پذیر است که قدرت عامل آنالیز برای در نظر گرفتن همبستگی و ارتباط متقابل دریافت‌های غذایی را به همراه امتیاز قابلیت استفاده از دانش پیشین تغذیه‌ای در مورد کیفیت غذایی یا بررسی ریزمغذی‌های خاص به طور همزمان در بر دارد. این روش، امکان کشف الگوی غذایی اصلی (به نام سنتی) را در میان بزرگسالان ساکن منطقه‌ی ۱۳ تهران فراهم ساخت که ارتباط مثبت با شاخص‌های تن‌سنجی مربوط به چاقی را در ۶ سال پیگیری نشان می‌دهد.

در پژوهش حاضر برای اولین بار روش آماری RRR برای استخراج الگوهای غذایی و مطالعه‌ی تغییرات تن‌سنجی به کار گرفته شد. ویژگی خاص این مطالعه طبیعت آینده‌نگر آن است که امکان ارزیابی تغییر شاخص‌های تن‌سنجی طی ۶ سال پیگیری را فراهم می‌کند. با این وجود، محدودیت‌های متعددی نیز دارد: اول این که طول دوره‌ی پیگیری ممکن است به قدری نباشد که تغییرات بزرگ را در متغیرهای تن‌سنجی نشان دهد. به علاوه، قابلیت تکرار یافته‌ها در سایر جمعیت‌ها مورد سؤال است که به استفاده از گروه‌بندی اقلام غذایی یکسان توصیه می‌شود، البته ممکن است به دلیل اختلاف بین اقلام پختنی در فرهنگ‌های گوناگون در اجرا با محدودیت‌هایی مواجه شود. اگرچه انتخاب متغیرهای پاسخ بر اساس شواهد پیشین اختیاری است، محققان در هر مطالعه می‌توانند از گروه دیگری از متغیرها به عنوان گروه پاسخ استفاده نمایند. با این حال، ۵ متغیر پاسخ ما در واقع بر اساس یافته‌های پیشین مطالعه‌های موجود انتخاب شدند. به هر صورت، پژوهشگران این مطالعه نمی‌توانند امکان دخالت سایر عوامل مهم را (به عنوان متغیرهای پاسخ بالقوه) در یافته‌ها رد کنند. در نهایت، خطایی که به کارگیری پرسشنامه‌ی یادآمد ۲۴ ساعته خوراک بر یافته‌های این مطالعه تحمیل می‌کند نیز باید در نظر گرفته شود. یادآمد ۲۴ ساعته‌ی خوراک ابزار کاملی برای ارزیابی دریافت‌های غذایی نیست به ویژه که نتیجه‌گیری‌های حاصل باید با توجه به این موضوع تفسیر شود. در نهایت، لازم به ذکر است که به دلیل

## References

1. Stone NJ. Secondary causes of hyperlipidemia. *Med Clin North Am* 1994; 78: 117–41.
2. Chait A, Brunzell JD. Acquired hyperlipidemia (secondary dyslipoproteinemias). *Endocrinol Metab Clin North Am* 1990; 19: 259–78.
3. Balkau B, Deanfield JE, MD, Després JP, Bassand JP, Fox KA, Smith SC Jr, et al. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168,000 primary care patients in 63 countries. *Circulation* 2007; 116: 1942-51.
4. Ghassemi H, Harrison G, Mohammad K. An accelerated nutrition transition in Iran. *Public Health Nutr* 2002; 5: 149-55.
5. Djazayeri A, Pazhooyan J. Food consumption patterns and nutritional problems in the Islamic Republic of Iran. *Nutr Health* 2000; 14: 53-61.
6. Kelishadi R, Alikhani S, Delavari A, Alaadini F, Safaie A, Hojatzadeh E. Obesity and associated lifestyle behaviours in Iran: findings from the First National Non-communicable Disease Risk Factor Surveillance Survey. *Public Health Nutr* 2008; 11: 246-51.
7. Azadbakht L, Mirmiran P, Shiva N, Azizi F. General obesity and central adiposity in a representative sample of Tehranian adults: prevalence and determinants. *Int J Vitam Nutr Res* 2005; 75: 297-304.
8. Mohamadnejad M, Pourshams A, Malekzadeh R, Mohamadkhani A, Rajabiani A, Asgari AA, et al. Healthy ranges of serum alanine aminotransferase levels in Iranian blood donors. *World J Gastroenterol* 2003; 9: 2322–24.

9. World Cancer Research Fund. Food, Nutrition, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. Washington, DC 1997: World Cancer Research Fund.
10. Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002; 288: 2569–78.
11. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003; 348: 2599–2608.
12. Willett W. Nutritional epidemiology. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 1998.
13. Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol* 2002; 13: 3–9.
14. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ, Giovannucci EL, Rimm EB, Hu FB, et al. Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 1261–71.
15. Seymour JD, Calle EE, Flagg EW, Coates RJ, Ford ES, Thun MJ, American Cancer Society. Diet Quality Index as a predictor of short-term mortality in the American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Am J Epidemiol* 2003; 157: 980–8.
16. Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 697–704.
17. Hoffmann K, Boeing H, Boffetta P, Nagel G, Orfanos P, Ferrari P, et al. Comparison of two statistical approaches to predict all-cause mortality by dietary patterns in German elderly subjects. *Br J Nutr* 2005; 93: 709–16.
18. Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. Dietary patterns and their association with food and nutrient intake in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam study. *Br J Nutr* 2001; 85: 363–73.
19. Costacou T, Bamia C, Ferrari P, Riboli E, Trichopoulos D, Trichopoulou A. Tracing the Mediterranean diet through principal components and cluster analyses in the Greek population. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 1378–85.
20. Slattery ML, Boucher KM, Caan BJ, Potter JD, Ma KN. Eating patterns and risk of colon cancer. *Am J Epidemiol* 1998; 148: 4–16.
21. Hu FB, Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Spiegelman D, Willett WC. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 912–21.
22. Schulze MB, Hu FB. Dietary patterns and risk of hypertension, type 2 diabetes mellitus, and coronary heart disease. *Curr Atheroscler Rep* 2002; 4: 462–67.
23. Randall E, Marshall JR, Brasure J, Graham S. Dietary patterns and colon cancer in western New York. *Nutr Cancer* 1992; 18: 265–76.
24. Osler M, Heitmann BL, Gerdes LU, Jørgensen LM, Schroll M. Dietary patterns and mortality in Danish men and women: a prospective observational study. *Br J Nutr* 2001; 85: 219–25.
25. Van Dam RM, Grievink L, Ocké MC, Feskens EJ. Patterns of food consumption and risk factors for cardiovascular disease in the general Dutch population. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 1156–63.
26. Hoffmann K, Schulze MB, Schienkiewitz A, Nöthlings U, Boeing H. Application of a New Statistical Method to derive dietary patterns in nutritional epidemiology. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 935–44.
27. Jakobsen MU, Overvad K, Dyerberg J, Schroll M, Heitmann BL. Dietary fat and risk of coronary heart disease: possible effect modification by gender and age. *Am J Epidemiol* 2004; 160: 141–9.
28. Tanasescu M, Cho E, Manson JE, Hu FB. Dietary fat and cholesterol and the risk of cardiovascular disease among women with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 999–1005.
29. Salmerón J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB, et al. Dietary fat intake and risk of type II diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 1019–26.
30. Storlien LH, Kriketos AD, Jenkins AB, Baur LA, Pan DA, Tapsell LC, et al. Does dietary fat influence insulin action? *Ann N Y Acad Sci* 1997; 827: 287–301.
31. Hernández-Morante JJ, Larqué E, Luján JA, Zamora S, Garaulet M. N-6 from different sources protect from metabolic alterations to obese patients: a factor analysis. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17: 452–9.
32. Ailhaud G, Guesnet P, Cunnane SC. An emerging risk factor for obesity: does disequilibrium of polyunsaturated fatty acid metabolism contribute to excessive adipose tissue development? *Br J Nutr* 2008; 100: 461–70.
33. Moussavi N, Gavino V, Receveur O. Could the quality of dietary fat, and not just its quantity, be related to risk of obesity? *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16: 7–15.
34. Ghosh A. Comparison of anthropometric, metabolic and dietary fatty acids profiles in lean and obese dyslipidaemic Asian Indian male subjects. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61: 412–9.
35. Reppert A, Steiner BF, Chapman-Novakofski K. Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors in Illinois. *Am J Health Promot* 2008; 23: 130–8.
36. Reimer R. Milk product intake: implications for weight control and type 2 diabetes. *Can Nurse* 2008; 104: 20.
37. Teegarden D, White KM, Lyle RM, Zemel MB, Van Loan MD, Matkovic V, et al. Calcium and dairy product modulation of lipid utilization and energy expenditure. *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16: 1566–72.
38. dos Santos LC, de Pádua Cintra I, Fisberg M, Martini LA. Calcium intake and its relationship with adiposity and insulin resistance in post-pubertal adolescents. *J Hum Nutr Diet* 2008; 21: 109–16.
39. Salmerón J, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Spiegelman D, Jenkins DJ, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997; 20: 545–50.
40. Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR Jr, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 921–30.
41. Azizi F, Rahmani M, Emami H, Madjid M. Tehran Lipid and Glucose Study: rationale and design. *CVD Prev* 2000; 3: 242–7.

42. Ainsworth BE, Jacobs DR Jr, Leon AS. Validity and reliability of self-reported physical activity status: the Lipid Research Clinics questionnaire. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 92-8.
43. Willett WC. *Eat, Drink, and Be Healthy: The Harvard Medical School Guide to Healthy Eating*, Simon and Schuster, New York, NY 2005.
44. Hoffmann K, Zyriax BC, Boeing H, Windler E. A dietary pattern derived to explain biomarker variation is strongly associated with risk of coronary artery disease. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 633-40.
45. Bozorgmanesh MR, Hadaegh F, Padyab M, Mehrabi Y, Azizi F. Temporal changes in anthropometric parameters and lipid profile according to body mass index among an adult Iranian urban population. *Ann Nutr Metab* 2008; 53: 13-22.
46. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 910-8.
47. Roche HM. Fatty acids and the metabolic syndrome. *Proc Nutr Soc* 2005; 64: 23-9.
48. Yamada M, Sasaki S, Murakami K, Takahashi Y, Uenishi K Japan Dietetic Students' study for Nutrition and Biomarkers Group. Association of trans fatty acid intake with metabolic risk factors among free-living young Japanese women. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009; 18: 359-71.
49. Teegala SM, Willett WC, Mozaffarian D. Consumption and health effects of trans fatty acids: a review. *J AOAC Int* 2009; 92: 1250-7.
50. Riccardi G, Rivellese AA. Dietary treatment of metabolic syndrome--the optimal diet. *Br J Nutr* 2000; 83 Suppl 1: S143-8.
51. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Major dietary patterns in relation to general obesity and central adiposity among Iranian women. *J Nutr* 2008; 138: 358-63.
52. Pryer JA, Nichols R, Elliott P, Thakrar B, Brunner E, Marmot M. Dietary patterns among a national random sample of British adults. *J Epidemiol Community Health* 2001; 55: 29-37.
53. Heitmann BL, Erikson H, Ellsinger BM, Mikkelsen KL, Larsson B. Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old swedish men-a 22-year follow-up. The study of men born in 1913. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 33-37.
54. 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; 78: 920-7.
55. Schulz M, Nöthlings U, Hoffmann K, Bergmann MM, Boeing H. Identification of a Food Pattern Characterized by High-Fiber and Low-Fat Food Choices Associated with Low Prospective Weight Change in the EPIC-Potsdam Cohort *J Nutr* 2005; 135: 1183-89.
56. Wirfält E, Hedblad B, Gullberg B, Mattisson I, Andrén C, Rosander U, et al. Food patterns and components of the metabolic syndrome in men and women: a cross-sectional study within the Malmö Diet and Cancer cohort. *Am J Epidemiol* 2001; 154: 1150-9.
57. Hosseini Esfahani F, Mirmiran P, Djazayeri SA, Mehrabi Y4, Azizi F. Change in Food Patterns and its Relation to Alterations in Central Adiposity in Tehranian of District 13 Adults. *Iranian Journal Endocrinology and Metabolism* 2008; 10: 299-312.[Farsi]
58. Rashidkhani B, Hajizadeh Armaki B, HoushiarRad A, Moasheri M. Dietary patterns and risk of squamous-cell carcinoma of esophagus in Kurdistan province, Iran. *Iranian Journal of Nutrition Sciences* 2008; 3: 11-21. [Farsi]
59. German JB, Gibson RA, Krauss RM, Nestel P, Lamarche B, Van Staveren WA, et al. A reappraisal of the impact of dairy foods and milk fat on cardiovascular disease risk. *Eur J Nutr* 2009; 48: 191-203.
60. Liu S, Song Y, Ford ES, Manson JE, Buring JE, Ridker PM. Dietary calcium, vitamin D and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older US women. *Diabetes Care* 2005; 28: 2926-32.
61. Snijder MB, Van Dam RM, Stehouwer CD, Hiddink GJ, Heine RJ, Dekker JM. A Prospective Study of Dairy Consumption in Relation to Changes in Metabolic Risk Factors, The Hoorn Study. *Obesity* 2008; 16: 706-9.
62. Kritchevsky SB. A review of scientific research and recommendations regarding eggs. *J Am Coll Nutr* 2004; 23 Suppl 6: S596-600.
63. Heitmann BL, Erikson H, Ellsinger BM, Mikkelsen KL, Larsson B. Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old swedish men-a 22-year follow-up. The study of men born in 1913. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 33-7.

Original Article

## Predicting of Changes in Obesity Indices Regarding to Dietary Patterns in Longitudinal Tehran Lipid and Glucose Study

Sherafat-Kazemzadeh R<sup>1</sup>, Egtesadi S<sup>1</sup>, Mirmiran P<sup>2</sup>, Hedayati M<sup>2</sup>, Gohari M<sup>3</sup>, Vafa M<sup>1</sup>, Jalali Farahani S<sup>2</sup>, Azizi F<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nutrition Department, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, <sup>2</sup>Obesity Research Center, Research Institute For Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, <sup>3</sup>Biostatistics Department, Faculty of Management, Iran University of Medical Sciences, <sup>4</sup>Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

e-mail: egtesadi@iums.ac.ir

Received: 18/11/2009 Accepted: 11/01/2010

### Abstract

**Introduction:** This study aimed at investigating the association between obesity indices (Body Mass Index (BMI), Waist Circumference (WC), Waist to Hip Ratio (WHR)) and dietary patterns derived from Reduced Rank Regression (RRR) analysis among Tehranian adults in a cohort study. **Materials and Methods:** Over a duration of 6 years, 141 adults were examined before and after 6 years for obesity indices. Dietary intakes were recorded at baseline by two 24 hour dietary recalls. RRR analysis derived five patterns with respect to total fat, polyunsaturated-to-saturated fat ratio, cholesterol, fiber and calcium intakes. The calculated factor scores were categorized in quintiles and changes in obesity indices were scrutinized within these quintiles. **Results:** The first pattern (traditional) showed high loadings on refined carbohydrates, whole grain, vegetables, red and processed meat, saturated and trans fat, egg, showing significant high positive correlation with fat, cholesterol and calcium intakes ( $r=0.478$ ,  $0.626$ , and  $0.486$ , respectively;  $p<0.001$ ). All obesity indices had an increasing trend across quintiles of pattern score ( $p<0.05$  for BMI and WHR,  $p<0.001$  for WC). The fifth pattern (egg) had high loading for eggs, salty snacks, and fruits, and negative loadings for red and processed meat, saturated and trans fat, plant oil, and dairy products, indicating increasing trends for WC ( $p<0.001$ ) and WHR ( $p<0.05$ ) after adjustment for potential confounders. Other patterns showed non-significant trends for obesity indices. **Conclusion:** RRR analyses were indicative of two dominant dietary patterns correlated with increase in obesity indices in Tehran.

**Keywords:** Dietary patterns, Anthropometry, Obesity, Reduced rank regression, Cohort