

تعیین اعتبار گزارش دهی مصرف انرژی و رابطه آن با الگوهای غذایی در زنان ۱۸ تا ۴۵ ساله شهر تهران

بهرام رشید خانی^۱، محبوبه شانشین^۲، تیرنگ نیستانی^۳، آناهیتا هوشیار راد^۴

- ۱- نویسنده مسئول: استادیار گروه تغذیه جامعه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پست الکترونیکی: Rashidkhani@yahoo.com
- ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۳- دانشیار پژوهشی (پژوهشگر) گروه تحقیقات تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۴- پژوهشیار گروه تحقیقات تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۳۰

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۳۰

چکیده

سابقه و هدف: خطای گزارش دهی انرژی دریافتی در ابزارهای ارزیابی تغذیه‌ای وجود دارد. لذا باید دریافت انرژی این ابزارها اعتبارسنجی شود. در این مطالعه گزارش دهی نادرست انرژی دریافتی را از طریق فرمول گلدبرگ (EI/RMR) شناسایی شده و سپس الگوی غذایی همه افراد شرکت کننده در مطالعه با گزارش دهندگان طبیعی مقایسه شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی روی ۱۸۷ زن سالم ۱۸ تا ۴۵ ساله انجام گرفت. نسبت EI/RMR که از انرژی دریافتی تقسیم بر متابولیسم پایه اندازه‌گیری شده با روش کالریمتری غیر مستقیم محاسبه شد، به عنوان شاخص گزارش دهی درست انرژی استفاده شد. به طوری که $EI/RMR \leq 1/34$ به عنوان کم گزارش دهی و $EI/RMR \geq 2/4$ به عنوان بیش گزارش دهی شناخته شد. اطلاعات رژیمی با استفاده از پرسشنامه بسامد خوراک ۱۲۵ آیتمی تعیین شد و سپس کلیه اقلام غذایی به ۳۹ گروه تقسیم بندی شد. اطلاعات سبک زندگی و تن‌سنجی از طریق پرسشنامه جمع آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) و آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) انجام شد.

یافته‌ها: کم گزارش دهندگان ($n=66$) نسبت به گزارش دهندگان صحیح ($n=107$)، وزن بیشتر و سن بالاتر داشتند. کم گزارش دهندگان، بیشتر گروه‌های غذایی را کمتر مصرف می‌کردند. سه الگوی غذایی برای همه گزارش دهندگان شناسایی شد که بر اساس بیشترین گروه‌های مصرفی، الگوی غذایی سالم، ناسالم و مخلوط نامگذاری شدند. دو الگوی غذایی برای گزارش دهندگان صحیح انرژی شناسایی شد: الگوی سالم و الگوی ناسالم. نسبت کم گزارش دهی در خوشه سالم ۱۶/۹٪، در خوشه ناسالم ۴۹/۴٪ و در خوشه متعادل ۳۴/۷٪ بود ($P < 0.01$).

نتیجه‌گیری: الگوی غذایی گزارش دهندگان طبیعی با الگوی غذایی همه افراد، متفاوت بود و همبستگی میان نمایه‌های تن‌سنجی و دریافت انرژی در افراد گزارش دهنده طبیعی بهتر شد. افراد ممکن است گزارش صحیحی از دریافت خود اعلام نکنند. از این رو، پیش از تصمیم‌گیری درباره کفایت رژیم باید این نکته در نظر گرفته شود.

واژگان کلیدی: انرژی دریافتی، خطای گزارش دهی، زنان ایرانی، پرسشنامه بسامد خوراک، آنالیز خوشه‌ای

• مقدمه

مطالعات در زمینه اپیدمیولوژی تغذیه با این فرض انجام می‌شوند که دریافت غذایی گزارش شده توسط افراد، با دقت قابل قبولی، بازتاب دریافت معمول آنها است (۱). اما نتایج مطالعات گذشته روی روش‌های ارزیابی رژیم غذایی نشان داده‌اند که این روش‌ها در جمعیت‌های مختلف دارای سوگرایی اطلاعات

(information bias) هستند و نادرستی در گزارش دهی مقدار کل غذای دریافتی و در نتیجه، برآورد نادرست انرژی، عامل مهم کاهش دقت و اعتبار این روش‌ها در برآورد مقدار دریافت غذایی است (۲، ۳). بهترین روش برای اعتبار سنجی انرژی دریافتی به دست آمده از پرسشنامه بسامد خوراک (و تعیین میزان گزارش دهی

دست آمده از همه افراد شرکت کننده در مطالعه، مشابه الگوی غذایی گزارش دهندگان صحیح انرژی است؛ اما نسبت افراد در الگوی سالم از ۴۰/۲٪ به ۳۳/۸٪ کاهش یافت (۱). مطالعه Bailey روی گروه خاصی از افراد (سالمندان) انجام شده بود و نسبت کم گزارش‌دهی در میان خوشه‌ها مشخص نشده بود. Scagliusi هم از تحلیل خوشه‌ای جهت بررسی اثر میزان کم گزارش‌دهی دریافت انرژی بر الگوهای غذایی ۶۵ زن برزیلی استفاده کرد. میزان کم گزارش‌دهی به طور یکنواخت در بین خوشه‌های الگوهای غذایی توزیع نشده بود و در میان افراد با الگوی سالم، بیشتر بود (۹). در مطالعه Scagliusi به علت تعداد کم افراد مورد بررسی، شناسایی الگوی غذایی گزارش دهندگان صحیح امکان پذیر نبود. از این رو با توجه به اهمیت تعیین الگوهای غذایی صحیح در بررسی‌های اپیدمیولوژیکی و از آنجا که هیچ مطالعه‌ای تاکنون اثر خطای گزارش‌دهی مصرف انرژی بر الگوهای غذایی زنان را بررسی نکرده است، لذا مطالعه‌ای در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد تغذیه مصوب دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی طراحی و رابطه دقت گزارش‌دهی مصرف انرژی بر الگوهای غذایی زنان مورد بررسی قرار گرفت.

• مواد و روش‌ها

این بررسی یک مطالعه مقطعی توصیفی-تحلیلی بود که روی ۱۸۷ خانم ۱۸ تا ۴۵ ساله ساکن در مناطق شمال و شرق شهر تهران انجام شد. نمونه‌ها به روش نمونه برداری طبقه بندی شده تصادفی (Stratified random sampling) از بین ۱۸ مرکز بهداشتی و درمانی تحت پوشش دانشکده علوم پزشکی شهید بهشتی در شمال و شرق تهران انتخاب شدند. با کمک رابطین بهداشت هر مرکز، از سمت راست مرکز بهداشتی درمانی به ازای هر ۳ خانم به یک خانم مراجعه شد و در صورتی که فرد تمایل به شرکت در مطالعه نداشت، به خانم بعدی مراجعه و فردی دیگر انتخاب می‌شد. به این ترتیب، در نهایت ۱۸۷ خانم ۱۸ تا ۴۵ ساله برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. در این بررسی، معیارهای عدم ورود به مطالعه عبارت بودند از:

نادرست) روش آب نشاندار به عنوان استاندارد طلایی (Gold Standard) است (۵، ۴). مطالعاتی که در آنها از آب نشاندار برای دریافت انرژی استفاده شده است، کم گزارش‌دهی انرژی دریافتی را نشان داده‌اند. اما این روش، بسیار گران و زمان‌بر است و برای مطالعه روی جمعیت‌های بزرگ چندان مناسب نیست (۵، ۴). از این رو در مطالعات اپیدمیولوژیکی جهت تعیین گزارش‌دهی صحیح دریافت انرژی، از نسبت انرژی دریافتی به متابولیسم در حال استراحت (energy intake to resting metabolic rate) EI/RMR استفاده می‌شود که در سال ۱۹۹۹ توسط Black پیشنهاد شد (۶). این نسبت، با نسبت انرژی دریافتی به انرژی مصرفی (energy intake to energy expenditure) که با روش آب نشاندار اندازه‌گیری می‌شود همبستگی قوی و مثبت دارد به همین دلیل، شاخص مناسبی برای تعیین کم گزارش‌دهی در مطالعات اپیدمیولوژیکی است (۷). مطالعاتی هم که در آنها از نسبت EI/RMR استفاده کرده‌اند، کم گزارش‌دهی انرژی دریافتی را نشان دادند (۸، ۴).

مطالعات اپیدمیولوژی تغذیه در زمینه ارتباط رژیم غذایی و سلامتی به طور سنتی به بررسی ارتباط یک یا چند ریز مغذی یا ماده غذایی یا یک گروه از مواد غذایی با یک بیماری خاص پرداخته‌اند، ولی اخیراً استفاده از تحلیل الگوی غذایی (Dietary Pattern Analysis) به عنوان روشی جایگزین به ویژه در مطالعات تعیین ارتباط الگوی غذایی با بیماری‌های مزمن به کار می‌رود. این آنالیز مشخص می‌کند که چگونه غذاها و مواد مغذی در ترکیب با هم مصرف می‌شوند و تصور جامعی از الگوی مصرف معمول شخص را در اختیار می‌گذارد. الگوهای غذایی به دست آمده در این روش می‌توانند بازتابی از عادات غذایی باشند. با وجود این، اطلاعات اندکی درباره نقش گزارش‌دهی نادرست دریافت انرژی بر الگوهای غذایی وجود دارد (۱). در مطالعه Bailey در سال ۲۰۰۷ الگوی غذایی همه افراد شرکت کننده در مطالعه و گزارش دهندگان صحیح انرژی، از میان ۱۷۹ سالمند آمریکایی با یکدیگر مقایسه شد و ۲ الگوی غذایی سالم و ناسالم به دست آمد و نشان داده شد که الگوی غذایی به

مقدار انرژی اقلام غذایی موجود در پرسشنامه بسامد خوراک با استفاده از داده‌های مربوط به جدول ترکیبات مواد غذایی ایرانی تعدیل شده‌ای تعیین شد که در طرح جامع مطالعات الگوی مصرف غذایی خانوار و وضعیت تغذیه کشور (۸۱-۱۳۷۹) تعیین شد (۱۳). متوسط انرژی مصرفی هر فرد در روز محاسبه شد.

ارزیابی نمایه‌های تن‌سنجی: وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از یک ترازوی دیجیتالی seca با دقت ۱۰۰g و قد افراد با استفاده از متر نواری با دقت ۱cm در وضعیت ایستاده در کنار دیوار و بدون کفش در حالی که کتف‌ها در شرایط عادی قرار داشتند، اندازه‌گیری و ثبت شد (۱۴). نمایه توده بدن (BMI) از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر مربع) محاسبه شد و $BMI \leq 25 \text{ kg/m}^2$ به عنوان طبیعی، $25 < BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ به عنوان چاق در نظر گرفته شد (۱۵). دور کمر در باریک‌ترین ناحیه آن در حالتی ارزیابی شد که فرد در انتهای بازدم طبیعی خود قرار داشت. اندازه‌گیری‌ها با استفاده از متر نواری غیر قابل ارتجاع بدون تحمل هر گونه فشاری به بدن شخص با دقت ۰/۱cm انجام شد. برای افرادی که باریک‌ترین ناحیه دور کمر به دلیل چاقی یا لاغری بیش از حد به راحتی قابل شناسایی نبود، بر اساس استاندارد که باریک‌ترین ناحیه کمر در زیر آخرین مهره قرار دارد، دور کمر دقیقاً در زیر آخرین مهره اندازه‌گیری شد (۱۷).

اندازه‌گیری متابولیسم استراحت: اندازه‌گیری متابولیسم استراحت (Resting Metabolism Rate) RMR در ۱۰ روز اول دوره ماهیانه، فاز فولیکولر، به منظور کنترل تغییرات احتمالی در متابولیسم پایه بدن انجام گرفت. از افراد خواسته شد که پس از ۱۲ ساعت ناشتا در صبح روز بررسی به آزمایشگاه/نستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور مراجعه کنند. همچنین از آنها خواسته شد که ۲۴ ساعت قبل از مراجعه به آزمایشگاه هیچ‌گونه فعالیت ورزشی انجام ندهند. سپس افراد به مدت ۱۵ دقیقه در دمای 26°C - 24°C استراحت کردند و در حالی که بدون حرکت روی تخت دراز کشیده بودند، میزان

سابقه ابتلا به بیماری‌های مزمنی مانند دیابت، بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان و سابقه ابتلا به اختلالات غده تیروئید، رژیم غذایی لاغری یا چاقی و سایر رژیم غذایی خاص طی یک ماه گذشته، مصرف داروهای مؤثر بر سوخت و ساز بدن (عمدتاً داروهای تیروئیدی و استروئیدها).

برای همه افراد مورد مطالعه، برگه‌های اطلاعات عمومی و داده‌های دریافت‌های غذایی تکمیل و شاخص‌های تن‌سنجی و متابولیسم در حالت استراحت اندازه‌گیری شد.

ارزیابی اطلاعات عمومی: اطلاعات در مورد سن، عوامل مرتبط با سبک زندگی (استعمال دخانیات و تمایل به تغییر وزن) و وضعیت اجتماعی-اقتصادی (سطح تحصیلات، سطح تحصیلات همسر و وضعیت تأهل) به کمک یک پرسشنامه عمومی گردآوری شد.

ارزیابی دریافت‌های غذایی: دریافت‌های غذایی معمول فرد در طول سال گذشته با استفاده از یک پرسشنامه نیمه کمی بسامد خوراک FFQ (Food Frequency Questionnaire) ارزیابی شد. پرسشنامه بسامد خوراک در برگرنده فهرستی از ۱۲۵ قلم ماده غذایی به همراه یک اندازه استاندارد (standard serving size) از هر ماده غذایی بود که طبق روش Willett (۱۰) طراحی شده و در مطالعات پیشین، توسط اسماعیل‌زاده و آزادبخت (۱۱)، برای تعیین الگوهای غذایی استفاده شده بود. از افراد مورد مطالعه خواسته شد تا تکرر و مقدار مصرف معمول هر یک از مواد غذایی در طول سال گذشته را گزارش کنند. بسته به نوع ماده غذایی و شیوه معمول مصرف فرد، تکرر مصرف در روز، هفته، ماه یا سال گزارش می‌شد.

ورود داده‌ها در نرم‌افزاری که در محیط Access طراحی شده بود، انجام گرفت. اندازه واحدهای استاندارد و مواردی که براساس مقیاس‌های خانگی گزارش شده بود، با استفاده از راهنمای مقیاس خانگی به گرم تبدیل شد (۱۲). معادل گرمی مصرف برای هر یک از اقلام غذایی با احتساب مقدار مصرفی در بار گزارش شده برای هر فرد محاسبه و میانگین گرم مصرفی در روز تعیین شد. سپس

در آن ممکن است افراد، دارای امتیازهای بالا برای بیش از یک عامل باشند (این امر تحلیل عامل‌ها را تا حدودی مشکل می‌کند). در این روش، هیچ استاندارد طلایی برای تعیین تعداد خوشه‌ها وجود ندارد و این امر بر مبنای تصمیم خود محقق صورت می‌گیرد (۲۰).

نرمال بودن توزیع داده‌ها در داخل گروه‌های گزارش‌دهی مصرف انرژی با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف ارزیابی شد. مشخصات کمی افراد مورد مطالعه در بین خوشه‌های الگوهای غذایی و مصرف گروه‌های غذایی در بین خوشه‌ها با آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) مقایسه شد. در مورد متغیرهای کیفی، مقایسه چگونگی توزیع افراد در بین گروه‌های گزارش‌دهنده دریافت انرژی و خوشه‌های الگوی غذایی با استفاده از آزمون کای دو (chi-square) یا فیشر (Fisher) انجام شد. P-value مساوی یا کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنی دار بودن تعریف شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS₁₃ انجام پذیرفت.

• یافته‌ها

در مقایسه با افرادی که گزارش صحیحی از دریافت خود ارائه داده بودند، کم گزارش‌دهندگان (۳۵٪) دریافت انرژی ($EI/RMR \leq 1/34$)، دارای سن بیشتر ($P < 0/05$)، وزن بالاتر ($P < 0/001$)، دور کمر بیشتر ($P < 0/01$)، توده بدنی بالاتر ($P < 0/05$) و متابولیسم پایه بیشتر ($P < 0/001$) بودند و نسبت افراد چاق ($BMI \geq 30$) ($P < 0/05$) و همچنین افراد با سن بالاتر از ۳۰ سال در میان کم گزارش‌دهندگان، بیشتر بود ($P < 0/05$). در مقایسه با افرادی که گزارش‌دهی صحیح ($1/34 < EI/RMR < 2/4$) داشتند، بیش گزارش‌دهندگان (۷٪) دریافت انرژی ($EI/RMR \geq 2/4$) و متابولیسم پایه کمتر داشتند ($P < 0/01$) و نسبت افراد با وزن طبیعی ($BMI \leq 25$) و افراد با سن کمتر از ۳۰ سال در میان بیش گزارش‌دهندگان بیشتر بود ($P < 0/05$) (داده‌ها نمایش داده نشده).

الگوی غذایی به دست آمده از روش تحلیل خوشه‌ای همه افراد شرکت کننده در مطالعه با افرادی که گزارش صحیحی از دریافت خود داشتند، در جدول ۱ نشان داده

متابولیسم پایه با استفاده از دستگاه کالری‌متر تنفسی مدل FitMate™ (Cosmed, Rome, Italy) به مدت ۱۵ دقیقه اندازه‌گیری شد (۱۷). این دستگاه به روش کالری‌سنجی غیرمستقیم، میزان سوخت و ساز را اندازه‌گیری و میزان RMR را بر اساس اکسیژن مصرفی و کسر تنفس ثابت ۰/۸۵ از یک فرمول متابولیکی استاندارد برای محاسبه انرژی مصرفی محاسبه می‌کند (۱۷). روایی و پایایی سیستم متابولیکی مورد استفاده در این مطالعه قبلاً روی ۶۰ فرد بزرگسال سالم ارزیابی شده بود (۱۷). در این مطالعه، تغییرات برون-سنجشی (Inter-Measure) و تغییرات درون-سنجشی (Intra-Measure) به ترتیب ۰/۳۸٪ و ۰/۳۸٪ به دست آمد.

ارزیابی صحت گزارش‌دهی انرژی (EI/RMR): از نسبت EI/RMR برای ارزیابی صحت گزارش‌دهی دریافت انرژی استفاده شد. به این ترتیب صورت که اگر این نسبت کمتر یا مساوی ۱/۳۴ بود، به عنوان کم‌گزارش‌دهی انرژی، اگر بین ۱/۳۵ تا ۲/۳۹ بود، به عنوان گزارش‌دهی صحیح و اگر این نسبت، مساوی یا بیش از ۲/۴ بود، به عنوان بیش گزارش‌دهی دریافت انرژی در نظر گرفته شد (۸).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS₁₃ صورت گرفت. برای تعیین الگوهای غذایی، ۱۲۵ ماده غذایی (food item) در ۳۹ گروه غذایی (food group) گروه‌بندی شد. این گروه‌بندی مشابه مطالعه انجام شده روی زنان ۲۰ تا ۵۰ ساله تهرانی بود (۱۸). جهت شناسایی الگوهای غذایی غالب از روش تحلیل خوشه‌ای (Cluster K-mean Analysis) روی داده‌های حاصل از FFQ استفاده شد. تحلیل خوشه‌ای، یک روش آماری چند متغیره است که برای شناسایی الگوهای غذایی به کار می‌رود. در این روش، افراد را برحسب شباهت رژیم غذایی آنها در یک خوشه جمع می‌کنند (۱۹). در تحلیل خوشه‌ای، اعضای هر خوشه، دریافت‌های غذایی شبیه هم دارند و دریافت‌های یک خوشه شبیه دریافت‌های غذایی خوشه دیگر نیست.

توانایی تحلیل خوشه‌ای در جدا کردن افراد به گروه‌های جداگانه یکی از مزیت‌های آن بر تحلیل عاملی است که

غذایی، مصرف چای، میوه، سبزی‌های کلمی شکل و سایر سبزی‌ها پایین و مصرف قند و شکر بالا بود. ترکیب گروه‌های غذایی در هر خوشه با وضعیت گزارش‌دهی انرژی تغییر کرد.

مشخصات همه زنان مورد مطالعه در ۳ خوشه گلهای غذایی شناسایی شده در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین نسبت انرژی دریافتی به متابولیسم پایه در خوشه سالم ۱/۵ (فاصله اطمینان ۰/۹۵: ۱/۷-۱/۴)، در خوشه ناسالم ۱/۸ (فاصله اطمینان ۰/۹۵: ۱/۹-۱/۶) و خوشه متعادل ۱/۵ (فاصله اطمینان ۰/۹۵: ۱/۶-۱/۴) بود و این نسبت در بین ۳ خوشه اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). ۴۹/۴٪ از افراد در خوشه ناسالم، ۱۶/۹٪ در خوشه سالم و ۳۴/۷٪ در خوشه متعادل دریافت انرژی خود را کم گزارش کرده بودند و اختلاف کم گزارش دهی در میان خوشه‌ها معنی‌دار بود ($P < 0/001$).

شده است. سه الگوی غذایی در همه افراد مورد مطالعه شناسایی شد. نامگذاری الگوهای غذایی بر مبنای دانش قبلی و ترکیب مواد غذایی موجود در الگو صورت گرفت: الف) الگوی غذایی سالم: این الگوی غذایی غنی از ماهی، پرندگان، میوه‌ها، سبزی‌های زرد رنگ، گوجه فرنگی، سبزی‌های برگ سبز، سایر سبزی‌ها، خشکبار، دوغ و لبنیات کم‌چرب بود. ب) الگوی غذایی ناسالم: در این الگوی غذایی، مصرف ماهی، پرندگان، چای، میوه‌ها، سبزی‌های زرد رنگ، گوجه فرنگی، سبزی‌های برگ سبز، دیگر سبزی‌ها، خشکبار، دوغ و لبنیات کم‌چرب پایین بود. ج) الگوی غذایی متعادل: در این الگو تمامی گروه‌های غذایی به طور متوسط مصرف می‌شدند و بیشترین مصرف چای مربوط به این گروه بود. در افراد با گزارش صحیح دریافت انرژی، تنها دو الگوی غذایی شناسایی شد. نامگذاری الگوهای غذایی به این ترتیب صورت گرفت: الف) الگوی غذایی سالم: این الگوی غذایی، غنی از چای، میوه‌ها، سبزی‌های کلمی شکل و سایر سبزی‌ها بود. ب) الگوی غذایی ناسالم: در این الگوی

جدول ۱- مشخصات زنان (n=187) مورد مطالعه در خوشه‌های الگوهای غذایی

P-value [‡]	خوشه متعادل (n=49)		خوشه ناسالم (n=79)		خوشه سالم (n=59)		
	CI(٪۹۵) ^۱	میانگین	CI(٪۹۵) ^۱	میانگین	CI(٪۹۵) ^۱	میانگین	
۰/۶۹	۳۲/۴-۳۷/۲	۳۴/۸	۳۳/۵-۳۷/۸	۳۵/۷	۳۲/۷-۳۶/۳	۳۴/۵	سن (سال)
۰/۷۵	۶۳/۹-۷۲/۳	۶۸/۱	۶۵/۴-۷۱/۴	۶۸/۴	۶۶/۳-۷۳/۴	۶۹/۹	وزن بدن (kg)
۰/۱۷	۱۵۴/۹-۱۵۸/۷	۱۵۶/۸	۱۵۵/۷-۱۵۸/۸	۱۵۷/۲	۱۵۷/۴-۱۶۰/۰	۱۵۸/۷	قد (cm)
۰/۸۶	۷۷/۳-۸۵/۳	۸۱/۳	۷۹/۲-۸۵/۶	۸۲/۴	۷۹/۶-۸۵/۶	۸۲/۶	دور کمر (cm)
۰/۵۲	۸۴/۵-۹۲/۲	۸۸/۴	۸۷/۴-۹۳/۲	۹۰/۳	۸۷/۷-۹۴/۷	۹۱/۲	دور شکم (cm)
۰/۶۲	۲۵/۵-۲۸/۹	۲۷/۲	۲۶/۳-۲۸/۸	۲۷/۶	۲۶/۸-۲۹/۶	۲۸/۲	نمایه توده بدن (kg/m ^۲)
۰/۸۹	۱۰۲/۶-۱۰۸/۷	۱۰۵/۶	۱۰۳/۹-۱۰۹/۱	۱۰۶/۵	۱۰۳/۹-۱۰۸/۸	۱۰۶/۴	دور باسن (cm)
۰/۱۷	۲۰۸۴/۰-۲۴۰۴/۸	۲۲۴۴/۴	۲۲۲۹/۴-۲۶۲۱/۰	۲۴۲۵/۲	۲۰۱۷/۳-۲۳۷۴/۲	۲۱۹۵/۸	انرژی دریافتی (kcal/day)
۰/۰۵	۱۴۳۶/۰-۱۶۰۹/۹	۱۵۲۲/۹	۱۳۳۲/۵-۱۴۵۵/۵	۱۳۹۴/۰	۱۴۱۶/۹-۱۵۶۰/۱	۱۴۸۸/۵	متابولیسم پایه اندازه‌گیری شده (kcal/day)
۰/۰۲	۱/۴-۱/۶	۱/۵	۱/۶-۱/۹	۱/۸	۱/۴-۱/۷	۱/۵	نسبت انرژی دریافتی به متابولیسم پایه اندازه‌گیری شده گزارش دهندگان (٪)
	۱۷ (۳۴/۷)		۳۹ (۴۹/۴)		۱۰ (۱۶/۹)		کم گزارش دهندگان
<0/01 [‡]	۳۲ (۶۵/۳)		۳۴ (۴۳/۰)		۴۱ (۶۹/۵)		گزارش دهندگان طبیعی
	.		۶ (۷/۶)		۸ (۱۳/۶)		بیش گزارش دهندگان

۱. فاصله اطمینان ۰/۹۵

۲. مقادیر P با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای متغیرهای کمی

۳. مقدار P با استفاده از آزمون فیشر (Fisher) برای متغیرهای کیفی به دست آمده است.

جدول ۲- میانگین دریافت گروه‌های غذایی (gr/day) در الگوهای غذایی به دست آمده از همه گزارش دهندگان و گزارش دهندگان صحیح دریافت انرژی

P-value	گزارش دهندگان صحیح (n=107)		P-value ²	همه گزارش دهندگان (n=187)			گروه‌های غذایی
	خوشه ناسالم (n=103)	خوشه سالم (n=4)		خوشه متعادل (n=49)	خوشه ناسالم (n=79)	خوشه سالم (n=59)	
0/22	5/5 (3/9-7/1)	0/5 (-0/1-1/1)	0/10	3/1 (2/0-4/2)	7/5 (4/2-10/9)	5/7 (3/2-8/2) ¹	گوشت‌های فراوری شده
0/78	25/5 (22/2-28/8)	27/9 (9/3-46/5)	0/18	24/0 (19/5-28/4)	22/6 (19/1-26/1)	30/2 (20/5-39/9)	گوشت قرمز
0/78	1/9 (1/4-2/3)	1/5 (-0/4-3/4)	0/43	1/4 (0/9-1/9)	2/6 (0/9-4/3)	1/9 (1/2-2/6)	گوشت احشاء
0/26	10/1 (8/4-11/1)	15/7 (-15/6-47/0)	<0/01	7/3 (4/9-9/7)	6/8 (5/4-8/2)	12/2 (9/4-15/0)	ماهی
0/65	14/8 (12/6-17/0)	117/5 (-14/8-49/8)	<0/01	14/7 (9/14-18/0)	11/0 (9/1-13/0)	19/5 (15/6-23/4)	پرندهگان
0/46	19/4 (16/6-22/3)	24/9 (-1/5-6/5)	0/72	19/7 (16/0-23/2)	19/3 (15/8-22/9)	17/7 (14/5-20/8)	تخم مرغ
0/87	4/1 (2/3-5/8)	3/4 (0/1-6/6)	0/68	2/8 (1/4-4/1)	4/0 (1/9-6/1)	3/8 (1/8-5/8)	کره
0/76	0/4 (-0/1-0/9)	-	0/10	0/8 (-0/3-1/8)	0/1 (0/07-0/30)	0/2 (-0/04-0/36)	مارگارین
0/72	239/6 (201/4-277/8)	275/2 (7/4-542/9)	<0/01	260/1 (202/7-317/5)	131/3 (106/3-156/0)	312/1 (255/7-368/5)	لبنیات کم چرب
0/31	82/0 (55/8-108/2)	152/0 (-20/6-324/5)	0/25	52/8 (25/4-80/2)	75/3 (46/4-104/2)	99/4 (49/9-148/9)	لبنیات پر چرب
<0/01	628/6 (559/4-697/7)	1710/0 (972/5-2447/5)	<0/01	1224/4 (1121/7-1327/1)	393/2 (341/0-445/4)	498/3 (440/8-555/8)	چای
0/35	25/8 (16/2-35/4)	2/6 (-5/1-10/3)	0/53	21/9 (11/1-32/8)	20/5 (9/8-31/2)	14/0 (6/6-21/5)	قهوه
<0/01	481/2 (434/9-527/6)	1183/9 (393/1-1974/7)	<0/01	419/2 (321/2-517/3)	312/9 (282/0-343/9)	710/1 (652/8-767/4)	میوه‌ها
0/99	29/4 (21/5-37/2)	29/6 (-48/9-108/2)	0/16	18/9 (9/5-28/2)	24/4 (16/4-32/4)	32/1 (22/2-42/0)	آبمیوه‌ها
<0/01	3/2 (2/2-4/4)	13/1 (-23/8-49/9)	0/11	3/8 (1/3-6/3)	3/1 (1/8-4/4)	6/3 (3/1-9/5)	سبزی‌های کلمی شکل
0/33	18/0 (14/8-21/1)	26/0 (0/4-51/5)	0/02	20/1 (14/9-25/3)	15/9 (11/2-20/6)	26/8 (19/3-34/3)	سبزی‌های زرد رنگ
0/41	154/5 (133/4-175/7)	201/2 (-92/0-494/4)	<0/01	134/2 (100/7-167/6)	120/2 (99/4-141/1)	186/7 (156/8-216/6)	گوچه فرنگی
0/12	21/8 (17/7-26/0)	38/9 (7/0-70/7)	0/04	28/6 (17/2-40/0)	18/3 (12/9-23/6)	29/5 (22/7-36/2)	سبزی‌های برگ سبز
<0/01	224/0 (203/9-244/1)	414/7 (89/5-739/8)	<0/01	233/3 (195/4-271/2)	162/0 (146/6-177/5)	284/3 (256/6-311/9)	سایر سبزی‌ها
0/62	30/2 (25/2-35/4)	36/7 (-6/7-80/1)	0/06	26/6 (21/3-31/9)	27/8 (22/7-33/0)	37/0 (28/6-45/4)	حبوبات
0/45	0/5 (0/2-0/7)	1/0 (-1/8-3/8)	0/42	0/5 (0/1-0/9)	0/3 (0/1-0/4)	0/5 (0/2-0/9)	سیر
0/82	21/8 (17/4-26/2)	24/5 (-0/9-49/9)	0/68	23/9 (17/9-29/9)	21/0 (15/7-26/3)	20/4 (15/6-25/8)	سیب زمینی

ادامه جدول ۲- میانگین دریافت گروه‌های غذایی (gr/day) در الگوهای غذایی به دست آمده از همه گزارش دهندگان و گزارش دهندگان صحیح دریافت انرژی

P-value	گزارش دهندگان صحیح (n=107)		P-value	همه گزارش دهندگان (n=187)		گروه‌های غذایی
	خوشه ناسالم (n=103)	خوشه سالم (n=4)		خوشه متعادل (n=49)	خوشه ناسالم (n=79)	
0/64	8/2 (6/0-10/4)	5/5 (-0/8-11/8)	0/22	6/6 (3/9-9/4)	5/5 (3/6-7/4)	سیب زمینی سرخ شده
0/59	112/5 (94/4-130/6)	87/5 (-23/3-198/4)	0/28	100/1 (73/7-126/7)	102/0 (82/3-121/7)	غلات کامل
0/27	235/8 (207/7-263/9)	154/5 (-22/6-331/7)	0/07	1889/9 (157/2-220/6)	253/3 (212/1-294/4)	غلات تصفیه شده
0/10	18/3 (14/9-21/7)	33/1 (-7/5-73/7)	0/41	14/1 (10/3-18/0)	19/4 (19/0-25/8)	میان وعده‌ها
0/19	7/3 (5/8-8/8)	12/5 (-0/9-25/9)	0/18	7/7 (5/3-10/1)	5/7 (4/4-7/0)	مغزها
0/30	3/5 (2/7-4/3)	1/4 (-0/2-3/0)	0/22	2/4 (1/5-3/3)	3/7 (2/7-4/7)	مایونز
0/77	16/8 (13/5-20/1)	14/2 (-19/4-47/7)	<0/01	13/4 (9/3-17/5)	<u>10/0 (7/3-12/6)</u>	خشکبار
0/10	2/6 (1/7-5/6)	12/3 (-22/5-47/1)	0/13	2/7 (0/6-4/8)	2/6 (1/0-4/2)	زیتون
0/95	13/1 (10/3-15/8)	12/6 (3/8-21/5)	0/08	10/6 (6/9-14/2)	9/2 (7/1-11/3)	شیرینی‌ها و دسرها
0/43	34/4 (27/0-41/7)		0/07	24/5 (16/2-32/7)	29/5 (20/0-39/0)	ترشی‌ها
0/46	16/2 (12/8-19/5)	22/7 (-8/6-54/1)	0/09	17/3 (12/3-22/4)	11/5 (8/3-14/7)	روغن جامد
0/81	7/3 (5/8-8/8)	6/4 (-0/3-13/2)	0/14	5/8 (4/4-7/1)	7/9 (6/1-9/7)	روغن مایع
0/04	<u>26/8 (23/0-30/5)</u>	<u>6/2 (0/8-11/7)</u>	0/24	26/2 (19/2-33/2)	21/1 (17/7-24/4)	قند و شکر
0/94	5/5 (3/9-7/0)	5/8 (0/4-11/2)	0/09	4/3 (2/6-5/9)	5/5 (3/6-7/3)	چاشنی‌ها
0/25	48/2 (33/8-62/6)	5/4 (-0/1-10/9)	0/09	23/3 (14/6-32/1)	47/8 (32/1-63/6)	نوشابه
0/52	135/7 (104/7-166/8)	84/1 (31/7-136/5)	<0/01	100/0 (56/6-143/3)	<u>79/2 (53/7-104/7)</u>	دوغ
0/53	5/2 (4/4-6/0)	3/9 (1/5-6/3)	0/99	5/0 (3/9-6/1)	5/2 (4/3-6/0)	نمک

۱. میانگین دریافت (فاصله اطمینان ۰/۹۵) برای گروه‌های غذایی با گزارش‌های متفاوت دریافت انرژی

۲. مقادیر P با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) برای میانگین دریافت گروه‌های غذایی به دست آمده است.

• بحث

نفر از کل حجم نمونه باقی ماندند و پس از تحلیل روی اطلاعات غذایی این افراد، تنها دو الگوی غذایی در گزارش دهندگان صحیح دریافت انرژی شناسایی شد: الگوی غذایی سالم و الگوی غذایی ناسالم. تعداد خوشه‌های شناسایی شد و ترکیب گروه‌های غذایی در هر خوشه با وضعیت گزارش‌دهی انرژی تغییر کرد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که خطا در گزارش‌دهی دریافت انرژی روی الگوهای غذایی مؤثر است و می‌تواند نتایج حاصل از آن را تغییر دهد.

آنالیز خوشه‌ای برای ارزیابی الگوهای غذایی همه افراد شرکت کننده و آنهایی که گزارش صحیحی از دریافت انرژی ارائه کرده بودند، نشان داد که الگوی غذایی همه افراد گزارش دهنده با الگوی غذایی گزارش دهندگان صحیح متفاوت است؛ حتی ترکیب گروه‌های غذایی در خوشه‌های شناسایی شده نیز متفاوت بود. در حالی که در مطالعه *Bailey* وقتی از همه گزارش‌دهندگان و گزارش دهندگان صحیح استفاده شد، دو الگوی غذایی سالم و ناسالم شناسایی شد و اکثر گروه‌های غذایی شناسایی شده در خوشه سالم ثابت باقی ماند؛ به طور مشابه اکثر گروه‌های غذایی شناسایی شده در خوشه ناسالم نیز بدون تغییر باقی ماند. در واقع الگوی رژیم‌شناسی شناخته شده در مطالعه *Bailey* با گزارش‌دهی نادرست دریافت غذایی تغییر نکرد و احتمالاً به این دلیل است که کم گزارش‌دهندگان، دریافت بسیاری از گروه‌های غذایی را با تکرار کمتر و یا اندازه سهم کوچک‌تر گزارش کرده بودند (۱). *Krebs-Smith* هم در مطالعه خویش مشخص کرد که کم گزارش دهندگان حداکثر تا ۴۰٪

این بررسی نشان داد که خطای گزارش‌دهی انرژی بر نتایج حاصل از آنالیز الگوهای غذایی مؤثر است. در مطالعه کنونی کم‌گزارش‌دهی بیشتر از بیش گزارش‌دهی دریافت انرژی ملاحظه شد. طبق دانش ما این بررسی، اولین تحقیقی است که اعتبار گزارش‌دهی دریافت انرژی را روی الگوی غذایی زنان ۱۸ تا ۴۵ ساله به روش تحلیل خوشه‌ای ارزیابی کرده است و همچنین اولین مطالعه‌ای است که در ایران، الگوهای غذایی غالب را با به کارگیری روش تحلیل خوشه‌ای روی داده‌های حاصل از پرسشنامه بسامد خوراک شناسایی می‌کند.

مطالعات کشورهای غربی نشان داد که کم‌گزارش‌دهی بیشتر از بیش گزارش‌دهی دریافت انرژی وجود دارد (۲۱). درصد کم‌گزارش‌دهی دریافت انرژی در این مطالعه با درصد کم‌گزارش‌دهی به دست آمده در مطالعات کشورهای انگلستان (۲۱)، آمریکا (۲۲) و فنلاند (۲۳) مشابه بود. *Johansson* در مطالعه خود در سال ۱۹۹۸ نشان داد که میزان بیش گزارش‌دهی انرژی در بین زنان ۶٪ است (۲۴). *Mendez* نیز بیش گزارش‌دهی پرسشنامه بسامد خوراک را ۱۶٪ نشان داد (۲۵). ولی اطلاعات کافی در خصوص بیش گزارش‌دهی وجود ندارد (۲۶) و معلوم نیست که چند درصد از افراد مورد مطالعه ممکن است بیش‌گزارش دهنده باشند (۲۴).

در مطالعه حاضر، سه الگوی غذایی عمده بر اساس آنالیز روی تمامی افراد مورد مطالعه شناسایی شد: الگوی غذایی سالم، الگوی غذایی ناسالم و الگوی غذایی متعادل. ولی وقتی افراد با گزارش نادرست دریافت انرژی از کل نمونه‌ها خارج شدند، فقط ۱۰۷

داشتند (۴۲/۲٪)، خوشه سالم با ۳۱/۶٪ از افراد مورد مطالعه و خوشه متعادل با ۲۶/۲٪ از افراد مورد مطالعه. کم‌گزارش‌دهی انرژی دریافتی به طور یکسان در میان خوشه‌ها توزیع نشده بود؛ در خوشه سالم، کمتر و در خوشه ناسالم بیشتر بود و اختلاف معنی‌داری در نسبت کم‌گزارش‌دهی در بین خوشه‌ها وجود داشت. در حالی که در مطالعه Scagliusi هیچ اختلاف معنی‌داری در نسبت کم‌گزارش‌دهی در میان خوشه‌ها دیده نشد، ولی کم‌گزارش‌دهندگان تمایل به گزارش‌دهی الگوهای غذایی سالم‌تر داشتند و بیان شد که بعید است افراد در خوشه‌ای با بیشترین مصرف چربی و شکر $EI/RMR < 1/35$ داشته باشند (۹).

در مطالعه Wirfalt در افراد با $EI/RMR < 1/35$ شانس بیشتری دارند که در خوشه سالم قرار گیرند. این خوشه با مصرف فیبر بیشتر و غذاهای کم‌چرب مشخص می‌شد (۳۰).

هیچ استاندارد برای تعیین تعداد خوشه‌ها وجود ندارد و این امر مبتنی بر تجربه خود پژوهشگر است (۱۹). به همین دلیل، شاید الگوهای غذایی به دست آمده خیلی تکرارپذیر نباشند و مقایسه آنها بین مطالعات، به ویژه در جوامعی که رژیم‌های غذایی متفاوتی دارند، چندان آسان نیست. با این حال معمولاً در یک جامعه چنین الگوهای غذایی، همگن هستند. هیچ مطالعه‌ای از کشورهای خاورمیانه گزارش نشده است که با استفاده از روش تحلیل خوشه‌ای، الگوهای غذایی غالب را شناسایی کرده باشد (۳۱). مقایسه الگوهای غذایی به دست آمده در مطالعه ما با مطالعات منتشر شده قبلی، حاکی از تشابه آنهاست. الگوهای رژیمی به دست آمده در مطالعه کنونی، مشابه

اندازه سهم غذا را کمتر از گزارش دهندگان صحیح تخمین می‌زنند (۲۷).

اختلاف در گزارش‌دهی انرژی باید نتیجه‌ای از اختلاف در گزارش‌دهی مصرف غذاها باشد، ولی مطالعات اندکی این اثر را بررسی کرده‌اند (۲۷). به طور کلی، کم‌گزارش‌دهندگان تمایل دارند که غذاهای خوب (good food) مثل ماهی، سبزی‌ها، سالاد و میوه‌ها را بیشتر و غذاهای بد (bad food) چون کیک‌ها، شیرینی‌ها، شکر، شکلات و چربی‌ها را کمتر گزارش دهند (۳). اگرچه این پدیده می‌تواند به طور ساده بازتابی از این حقیقت باشد که افراد تمایل دارند وعده‌های غذایی اصلی را بهتر از میان‌وعده‌ها به یاد آورند. Poppitt و همکاران در مطالعه خود با دریافت غذایی گزارش شده به وسیله یادآمد ۲۴ ساعته چنین یافته‌ای را نشان داد (۲۸). در مطالعه Aaron و Mela از افراد خواستند در صورتی که از آنها در خصوص دریافت غذا سوال شود، تمایل خود را در نحوه گزارش‌دهی بیان کنند. نتایج نشان داد که تقریباً ۱۸/۶٪ افراد تمایل دارند مصرف چربی را کمتر، ۳۰/۸٪ مصرف شیرینی را کمتر و ۴۲/۹٪ مصرف میوه و سبزی را بیشتر گزارش دهند (۲۹). اگر این مشاهدات، معتبر باشند، ممکن است که آنالیز الگوهای غذایی با کم‌گزارش‌دهی تحت تأثیر قرار گیرد (۲۹). از طرف دیگر، چون کم‌گزارش‌دهندگان در اکثر مطالعات و در این مطالعه BMI بالاتری دارند و این نکته عاملی است که غذاهای پر کالری را کمتر گزارش دهند.

در این مطالعه ۳ خوشه غذایی به دست آمد: خوشه ناسالم که بیشترین تعداد افراد در آن قرار

مطالعه ما نشان داد که کم‌گزارش‌دهی شایع‌تر از بیش‌گزارش‌دهی انرژی است. در این مطالعه، کم‌گزارش‌دهی دریافت انرژی به طور یکنواخت در میان خوشه‌های الگوهای رژیم‌توزیع نشده بود و در افراد با خوشه ناسالم، بیشتر بود. کم‌گزارش‌دهی ممکن است منجر به این موضوع شود که محقق نتایج نادرستی از رژیم‌های غذایی ایجاد کند و از آنجا که افراد اغلب مصرف معمول خود را گزارش می‌دهند و فراموش می‌کنند، میان‌وعده‌ها و یا مواد غذایی اضافه بر الگوی خوردن خود را گزارش دهند. از این رو، باید در مصاحبه ارزیابی الگوی غذایی دریافتی روی این مورد تأکید شود. گزارش‌دهی نادرست می‌تواند نتایج حاصل از الگوی غذایی را تغییر دهد، این نوع خطاهای گزارش‌دهی را باید قبل از تصمیم‌گیری درباره الگوهای رژیم‌توزیع و ارتباط آنها با سلامتی و بیماری در نظر داشت. تعدیل اثر انرژی در تعیین الگوهای غذایی و توجه به کوتاه‌تر کردن FFQ در حد ممکن به شکلی که به اعتبار آن لطمه نزنند، هم به منظور تقویت همکاری پاسخگویان و کسب پاسخ بهتر توصیه می‌شود.

سیاسگزاری

بدین وسیله از ریاست و معاونت محترم پژوهشی *انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور* به جهت حمایت‌های مالی و همچنین کلیه خانم‌های محترمی که در انجام این تحقیق مشارکت نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

یافته‌های دیگر مطالعات بود (۳۲). در بسیاری از کشورها مانند ایران، اروگوئه، آمریکا و ژاپن حداقل ۲ الگوی غذایی مشاهده می‌شود. یکی سالم که با مصرف میوه و سبزی و فراورده‌های لبنی کم‌چرب مشخص می‌شود و دیگری ناسالم که با مصرف بیشتر گوشت، چربی جامد، شیرینی‌ها و غذاهای حاضری (Fast Food) مشخص می‌شود. در مطالعه کنونی هم با به کارگیری روش تحلیل خوشه‌ای دو الگوی غذایی غالب (سالم و ناسالم) در گزارش دهندگان صحیح انرژی به دست آمد.

این سؤال مطرح می‌شود که آیا افرادی که الگوی غذایی سالم را گزارش می‌دهند، واقعاً سالم می‌خورند یا صرفاً آن را سالم گزارش می‌کنند؟ در بیشتر مطالعات گزارش شده در بالا مشاهده شد که الگوی غذایی سالم باعث محافظت در برابر بیماری‌های مختلف می‌شود. در نتیجه، از این نظریه که "گزارش دهندگان سالم واقعاً کسانی هستند که سالم غذا می‌خورند" حمایت می‌کند (۹). این مشاهده‌ها با نتایج ما مبنی بر اینکه آنهایی که در گروه الگوی سالم قرار می‌گیرند، کم‌گزارش‌دهی دریافت انرژی کمتری دارند، هم راستا است. *Newby* (۳۲) و *اسماعیل‌زاده* (۱۱) نشان دادند، الگویی که با مصرف بیشتر میوه و سبزی مشخص می‌شود، افراد را در برابر چاقی محافظت می‌کند. در حالی که در مطالعه حاضر تفاوتی در میان گروه‌ها از نظر وزن، میانگین BMI، دور کمر و دور باسن دیده نشد.

• References

- Bailey RL, Mitchell DC, Miller C, Smiciklas-Wright H. Assessing the effect of underreporting energy intake on dietary patterns and weight status. *J Am Diet Assoc* 2007;107(1):64-71.
- Black AE, Cole TJ. Biased over-or under-reporting is characteristic of individuals whether over time or by different assessment methods. *J Am Diet Assoc* 2001;101(1):70-80.
- Livingstone MB, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr* ; 2003;895-920.
- Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, et al. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* 1991;45(12):569-81.
- Speakman JR. The history and theory of the doubly labeled water technique. *Am J Clin Nutr* 1998;68(4):932-8.
- Bedard D, Shatenstein B, Nadon S. Underreporting of energy intake from a self-administered food-frequency questionnaire completed by adults in Montreal. *Public Health Nutr*. 2007;7(05):675-81.
- Black AE, Bingham SA, Johansson G, Coward WA. Validation of dietary intakes of protein and energy against 24 hour urinary N and DLW energy expenditure in middle-aged women, retired men and post-obese subjects: comparisons with validation against presumed energy requirements. *Eur J Clin Nutr* 1997;51(6):405-13.
- Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MBE, Cole TJ, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 1991;45(12):583-99.
- Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha CSF, Gualano B, et al. Under-reporting of energy intake is more prevalent in a healthy dietary pattern cluster. *Br J Nutr* 2008; 100 (05): 1060-8.
- Willett W. *Nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1998.
- Esmailzadeh A, Azadbakht L. Major dietary patterns in relation to general obesity and central adiposity among Iranian women. *J Nutr*. 2008;138(2):358.
- Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A, Kianfar H. The manual for household measures, cooking yield of portion of foods. Tehran: Agricultural Publication; 1998 . [in Persian]
- Kalantari N, Ghaffarpour M, HoushiarRad A, Abdollahi M, Kianfar H, Bondarianzadeh D. National Comprehensive Study on Household Food Consumption Pattern and Nutritional Status IR Iran, 2001-2003. Tehran: National Nutrition and Food Technology Research. Nutrition Research Department. 2005. [in persian]
- WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. WHO Tech Rep Ser. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995;854:1-452..
- WC Willett, WH Dietz, GA Colditz. Guidelines for healthy weight, *N Engl J Med* 341: 1999; 427-434.
- Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr* 2003;77(2):379-84.
- Nieman DC, Austin MD, Benezra L, Pearce S, McInnis T, Unick J, et al. Validation of Cosmed's FitMate™ in measuring oxygen consumption and estimating resting metabolic rate. *Res Sports Med*. 2006;14(2):89-96.
- Rashidkhani B, Rezazadeh A, Omidvar N, Houshiar rad A, Setayeshgar Z. Relationships of major dietary patterns and their association with socioeconomic and demographic factors in 20-50 years old women in the north of Tehran. *Iranian J Nutr Sci Food Tech* 2008; 2(2):1-12. [in Persian]
- Newby PK, Tucker KL. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: *Nutr Rev* 2004;62(5):177-203.
- Kim JO, Mueller CW. *Factor analysis: statistical methods and practical issues*, California: Sage Publications Inc; 1978.
- Gregory J, Foster K, Tyler H, Wiseman M. *The dietary and nutritional survey of british adults: Office of Population Consensus and Surveys, Social Survey Division*. London. Her Majesty's Stationery Office; 1990.
- Klesges RC, Eck LH, Ray JW. Who underreports dietary intake in a dietary recall? evidence from the Second National Health and Nutrition Examination Survey. *J Consult Clin Psychol* 1995;63(3):438.
- Hirvonen T, Männistö S, Roos E, Pietinen P. Increasing prevalence of underreporting does

- not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 1997;51(5):297-301.
24. Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GE, Drevon CA. Under-and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr*. 1998 ; 68(2):266-74.
25. Mendez MA, Wynter S, Wilks R, Forrester T. Under-and overreporting of energy is related to obesity, lifestyle factors and food group intakes in Jamaican adults. *Public Health Nutr* 2004;7(01):9-19.
26. Black AE, Coward WA, Cole TJ, Prentice AM. Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labelled water measurements. *Eur J Clin Nutr* 1996;50(2):72-92.
27. Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs others: a comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr* 2000;54(4):281-7.
28. Poppitt SD, Swann D, Black AE, Prentice AM. Assessment of selective under-reporting of food intake by both obese and non-obese women in a metabolic facility. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1998 ;22(4):303-11.
29. Mela DJ, Aaron JJ. Honest but invalid: what subjects say about recording their food intake. *J Am Diet Assoc* 1997;97(7):791-2.
30. Briefel RR, Sempos CT, McDowell MA, Chien S, Alaimo K. Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake. *Am J Clin Nutr*. 1997:1203-9.
31. Goris AHC, Westerterp-Plantenga MS, Westerterp KR. Undereating and underrecording of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. *Am J Clin Nutr* 2000;71(1):130.
32. Drummond SE, Crombie NE, Cursiter MC, Kirk TR. Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998 ; 22(2):105-12.

Archive of SID