

## تاثیر کم گزارش دهی انرژی دریافتی بر برآورد دریافت مواد مغذی: مطالعه قند و لیپید تهران

پروین میرمیران، احمد اسماعیل زاده، بهارک نراقی، فریدون عزیزی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

**سابقه و هدف:** کم گزارش دهی انرژی دریافتی یکی از معضلات عمده تحقیقات اپیدمیولوژیک تغذیه ای است. هدف این مطالعه تعیین تاثیر کم گزارش دهی انرژی دریافتی بر برآورد دریافت مواد مغذی است.

**مواد و روشها:** ارزیابی دریافت های غذایی با استفاده از یاد آمد ۲۴ ساعته خوراک برای دو روز توسط پرسشگران مجرب در ۹۰۱ فرد بالای ۱۶ سال که بطور تصادفی جهت ارزیابی دریافت های غذایی انتخاب شده بودند، صورت گرفت. میزان متابولیسم پایه با استفاده از سن، جنس و وزن تعیین شد و نسبت انرژی دریافتی به میزان متابولیسم پایه کمتر از ۱/۳۵ به عنوان کم گزارش دهی و ۱/۳۵-۲/۳۹ به عنوان گزارش دهی طبیعی تعریف شد. جهت تعدیل اثر انرژی از روش *residual* استفاده شد.

**یافته ها:** میزان شیوع کم گزارش دهی در کل افراد ۳۱٪ بود که در زنان شایع تر از مردان بود (۴۰٪ در مقابل ۱۹٪،  $p < ۰/۰۱$ ). میانگین سنی زنان کم گزارش ده بیشتر از زنان طبیعی بود ( $۳۵ \pm ۱۴$  در مقابل  $۳۲ \pm ۱۳$  سال،  $p < ۰/۰۵$ ) اما این تفاوت در مردان مشاهده نشد. میزان دریافت مطلق درشت مغذی ها و ریز مغذی ها (به استثنای  $B2$  در زنان و  $B6$  و روی در هر دو جنس) در افراد کم گزارش ده پائین تر از افراد با گزارش دهی طبیعی بود اما پس از تعدیل اثر انرژی دریافتی تفاوت معنی داری بین دو گروه در مردان و زنان دیده نشد.

**نتیجه گیری و توصیه ها:** یافته ها حاکی از تاثیر کم گزارش دهی انرژی دریافتی بر برآورد دریافت برخی مواد مغذی است. لذا توصیه می شود در مطالعاتی که به دنبال یافتن ارتباط یک ماده مغذی با بیماری های مزمن هستند اثر انرژی تعدیل شود.

**واژگان کلیدی:** کم گزارش دهی، انرژی دریافتی.

### مقدمه

نشانداری<sup>۱</sup> بعنوان یک روش دقیق برای ارزیابی انرژی دریافتی شده است. استفاده از این روش در مطالعات بزرگ اپیدمیولوژیک به دلیل پرهزینه بودن آن مقرون به صرفه نیست. لذا Goldberg و همکاران (۱) بر اساس

ارزیابی دقیق انرژی دریافتی از اهمیت زیادی در مطالعات اپیدمیولوژیک تغذیه ای برخوردار است. تلاش های لازم جهت شناسایی یک استاندارد طلایی برای ارزیابی روایی انرژی دریافتی گزارش شده باعث معرفی روش آب

<sup>1</sup> Doubly Labeled Water:DLW

افراد، ۹۰۱ فرد بالای ۱۶ سال بطور تصادفی جهت ارزیابی دریافت‌های غذایی انتخاب شدند.

افراد مورد مطالعه بطور خصوصی و به روش چهره به چهره مصاحبه شدند. مصاحبه به زبان فارسی و توسط پرسشگران مجرب با استفاده از یک پرسشنامه از پیش آزمون شده صورت گرفت. ابتدا اطلاعاتی راجع به مشخصات جمعیتی - اجتماعی افراد از آنها گرفته شد. سپس وزن و قد با حداقل پوشش و بدون کفش به ترتیب با استفاده از ترازوی دیجیتالی و متر نواری طبق دستورالعمل‌های استاندارد اندازه گیری و به ترتیب با دقت ۱۰۰ گرم و ۱ سانتیمتر ثبت شد (۱۳). به منظور حذف خطای فردی تمام اندازه گیریها توسط یک نفر انجام شد. نمایه توده بدن<sup>۳</sup> با استفاده از فرمول وزن (به کیلوگرم) بر مجذور قد (به مترمربع) محاسبه گردید.

داده های لازم در زمینه دریافت های غذایی با استفاده از یادآمدهای ۲۴ ساعته خوراک برای دو روز توسط کارشناسان آموزش دیده تغذیه جمع آوری شد. یادآمد اول در منزل افراد تکمیل می شد و یادآمد دوم در طول ۱-۳ روز بعد با مراجعه فرد مورد مطالعه به واحد بررسی قند و چربی های خون پر می شد. از افراد مورد مطالعه درخواست شد تا تمام غذاها و آشامیدنی هایی را که در طول ۲۴ ساعت پیش مصرف کرده بودند، ذکر کنند. جهت کمک به افراد برای یادآوری دقیق تر مقادیر مواد غذایی خورده شده از ظروف و پیمانانهای خانگی استفاده شد. مقادیر ذکر شده هر غذا با استفاده از راهنمای مقیاسهای خانگی به گرم تبدیل شد (۱۴).

سپس هر غذا طبق دستورالعمل برنامه Nutritionist III (N3) که برای غذاهای ایرانی طراحی شده بود کدگذاری شده و جهت ارزیابی مقدار انرژی و سایر مواد مغذی وارد برنامه N3 گردید. میزان متابولیسم پایه با استفاده از معادله های استاندارد بر اساس وزن، سن و جنس محاسبه شد (۱۵). همچنانکه توسط FAO/WHO/UNU (۱۶) پیشنهاد شده است میزان نیاز به انرژی را می توان با ضرب کردن BMR در ضریب فعالیت فیزیکی به دست آورد. ضریب فعالیت فیزیکی را می توان از رابطه

مشاهدات خود از مطالعات DLW، معیار دیگری را تحت عنوان «نسبت انرژی دریافتی به میزان متابولیسم پایه»<sup>۲</sup> جهت ارزیابی داده های گزارش شده انرژی دریافتی معرفی کردند که این شاخص توسط محققین دیگر تأیید شد (۲). در مطالعات دیگر، محققین در ارزیابی داده های گزارش شده انرژی دریافتی به شیوع پدیده کم گزارش دهی انرژی دریافتی پی بردند و آنرا یکی از جدی ترین معضلات روشهای ارزیابی دریافت های غذایی خواندند. سایر مطالعات، شیوع این پدیده را در افراد چاق بیشتر دانسته (۵-۳) و گزارش کرده اند که برخی از غذاها بیشتر دچار کم گزارش دهی می شوند (۷-۶). لذا با توجه به مرتبط بودن بسیاری از بیماری های مزمن با چاقی، محققین در پیدا کردن ارتباط بین رژیم غذایی با بیماری های مزمن سر در گم خواهند شد. هنگامی که ارتباط بین یک درشت مغذی یا ریز مغذی با بیماریهای مزمن به عنوان سؤال تحقیقی مطرح می شود باید دانست که آیا برآورد دریافت درشت مغذی ها یا ریزمغذی ها نیز تحت تاثیر کم گزارش دهی انرژی دریافتی قرار می گیرند. با توجه به نادر بودن مطالعات انجام شده در این زمینه و تمرکز آنها بر روی درشت مغذی ها (۱۰-۸)، مطالعه حاضر با هدف شناسایی اثر کم گزارش دهی انرژی دریافتی بر برآورد دریافت درشت مغذی ها و ریز مغذی ها در افراد شرکت کننده در مطالعه قند و لیپید تهران انجام شد.

## مواد و روشها

طراحی و اهداف مطالعه قند و لیپید تهران در مقالات قبلی ذکر شده است (۱۱، ۱۲). این مطالعه یک بررسی آینده نگر می باشد که هدف آن تعیین شیوع و شناسایی عوامل خطر ساز بیماریهای غیرواگیر و ایجاد شیوه زندگی سالم جهت بهبود این عوامل در افراد ساکن منطقه ۱۳ تهران است. در این بررسی ۱۵۰۰۵ فرد بالاتر از سه سال که تحت پوشش مراکز ارائه دهنده مراقبت های اولیه بهداشتی بودند به روش نمونه گیری تصادفی چند مرحله ای انتخاب شده و وارد مطالعه شدند. از این

<sup>3</sup> Body Mass Index: BMI

<sup>2</sup> Energy Intake :Basal Metabolic Rate=EL:BMR

میزان شیوع کم گزارش دهی در مردان کمتر از زنان بود (۱۹٪ در مقابل ۴۰٪،  $p < 0.01$ ). چاقی در مردان شیوع کمتری نسبت به زنان داشت (۱۲٪ در مقابل ۲۳٪،  $p < 0.01$ ).

مشخصات افراد کم گزارش دهی در مقایسه با افراد با گزارش دهی طبیعی در جدول ۱ آمده است. زنان کم گزارش دهی در مقایسه با همتایان با گزارش دهی طبیعی خود سن بالاتری داشتند ( $35 \pm 14$  در مقابل  $32 \pm 13$  سال،  $p < 0.05$ ) اما این تفاوت در مردان مشاهده نشد. در هر دو جنس افراد کم گزارش دهی BMI بالاتری را نسبت به همتایان با گزارش دهی طبیعی خود داشتند (در مردان  $26.7 \pm 4.5$  در مقابل  $24.5 \pm 4.3$  کیلوگرم بر متر مربع،  $p < 0.01$  و در زنان  $27.7 \pm 5.4$  در مقابل  $24.8 \pm 5.1$ ، با افزایش BMI، میزان کم گزارش دهی افزایش می یافت بطوری که در هر دو جنس بیشترین نسبت افراد کم گزارش دهی را افراد چاق تشکیل می دادند (داده ها نشان داده نشده است).

#### جدول ۱- مقایسه افراد کم گزارش دهی و با گزارش دهی

##### طبیعی به تفکیک جنس

متغیر	EI:BMR (مردان)		EI:BMR (زنان)	
	$< 1/35$	$= 1/35-2/39$	$< 1/35$	$= 1/35-2/39$
سن (سال)	$39 \pm 14$	$37 \pm 14$	$35 \pm 14$	$32 \pm 13$
وزن (kg)	$79 \pm 13$	$71 \pm 13$	$69 \pm 14$	$62 \pm 12$
قد (cm)	$172 \pm 6$	$170 \pm 6$	$157 \pm 6$	$158 \pm 6$
BMI ( $kg/m^2$ )	$26.7 \pm 4.5$	$24.5 \pm 4.3$	$27.7 \pm 5.4$	$24.8 \pm 5.1$
انرژی دریافتی (kcal)	$2014 \pm 341$	$2926 \pm 529$	$1517 \pm 223$	$2362 \pm 387$
BMR (kcal)	$1748 \pm 207$	$1655 \pm 201$	$1441 \pm 113$	$1391 \pm 112$
EI:BMR	$1/15 \pm 0/13$	$1/77 \pm 0/26$	$1/05 \pm 0/21$	$1/70 \pm 0/26$

تفاوت معنی دار در مقایسه با گروه EI:BMR: 1/35،  $p < 0.01$  و  $p < 0.05$

مقایسه مقادیر مطلق و تعدیل شده درشت مغذی ها و ریزمغذی های دریافتی در افراد کم گزارش دهی با افراد با گزارش دهی طبیعی در جداول ۲-۴ نشان داده شده است. مقدار مطلق کربوهیدرات، پروتئین و چربی در مردان و زنان کم گزارش دهی بطور معنی داری کمتر از افراد با گزارش دهی طبیعی بود (به ترتیب در مردان

TEE):BMR بدست آورد. هنگامی که هیچگونه افزایش یا کاهش وزنی وجود نداشته باشد نسبت EI:BMR باید برابر TEE:BMR یا ضریب فعالیت فیزیکی باشد. بنابراین نسبت EI:BMR را می توان برای ارزیابی روایی مقدار انرژی گزارش شده بکار برد. لذا افراد مورد مطالعه از نظر این شاخص به دو گروه کم گزارش دهی ( $EI:BMR < 1/35$ ) و با گزارش دهی طبیعی ( $EI:BMR = 1/35-2/39$ ) طبقه بندی شدند (۱). تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS (Version 9.05) انجام شد. یافته ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار گزارش شده است. جهت مقایسه متغیرهای کمی از Student t-test استفاده شد. به منظور به دست آوردن میزان تعدیل شده مواد مغذی دریافتی از روش residual استفاده شد. بدین منظور یک مدل رگرسیون خطی ساده طراحی گردید و انرژی توتال به عنوان متغیر مستقل و مقدار مطلق تک تک مواد مغذی به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شده و مقدار تعدیل شده برای آنها محاسبه گردید. جهت تعیین همبستگی بین متغیرهای کمی از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. آزمون مجذور خی برای مقایسه تفاوت در نسبتها استفاده شد. مقدار P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار تلقی شد.

#### یافته ها

مردان در مقایسه با زنان سن بیشتر ( $37 \pm 14$  در مقابل  $33 \pm 14$  سال،  $p < 0.01$ ) و BMI کمتری داشتند ( $25 \pm 4/4$  در مقابل  $26 \pm 5/4$  کیلوگرم بر مترمربع،  $p < 0.01$ ). میزان انرژی دریافتی ( $2747 \pm 616$  در مقابل  $2016 \pm 549$  کیلوکالری در روز،  $p < 0.01$ ) و نسبت EI:BMR در مردان بطور معنی داری بیشتر از زنان بود ( $1/64 \pm 0/34$  در مقابل  $1/43 \pm 0/39$ ،  $p < 0.01$ ). BMR در مردان بطور معنی داری بیشتر از زنان بود ( $1674 \pm 206$  در مقابل  $1411 \pm 123$  کیلوکالری،  $p < 0.01$ ). BMI همبستگی معکوسی را با نسبت EI:BMR در زنان و مردان داشت (به ترتیب  $r = -0/49$ ،  $p < 0.01$  و  $r = -0/45$ ،  $p < 0.01$ ).

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار مقادیر مطلق و تعدیل شده ریزمغذی های دریافتی در مردان کم گزارش ده و با گزارش دهی طبیعی

متغییر (mg/dl)	EI:BMR (مقادیر تعدیل شده)		EI:BMR (مقادیر مطلق)	
	< ۱/۳۵ (n=۳۱۰)	> ۱/۳۵ (n=۷۵)	< ۱/۳۵ (n=۳۱۰)	> ۱/۳۵ (n=۷۵)
ویتامین C	۱۲۵±۴	۱۲۰±۹	۱۳۰±۶۸*	۱۰۰±۶۰
تیامین	۱/۹±۰/۰۳	۲/۰±۰/۰۷	۲/۱±۰/۶*	۱/۴±۰/۴
ریبوفلاوین	۱/۴±۰/۰۳	۱/۵±۰/۰۷	۱/۵±۰/۶†	۱/۱±۰/۴
B <sub>6</sub>	۰/۷±۰/۰۱	۰/۷±۰/۰۳	۰/۷±۰/۰۳	۰/۵±۰/۰۲
B <sub>12</sub>	۲/۲±۰/۱	۲/۳±۰/۲	۲/۳±۱/۸†	۱/۸±۱/۴
آهن	۲۶±۱	۲۷±۱	۲۸±۸	۲۱±۷
روی	۵±۱	۴±۱	۵±۲	۴±۲
کلسیم	۶۸۵±۱۴	۷۲۷±۳۱	۷۱۶±۲۵۳*	۵۹۸±۲۱۵
فسفر	۸۰۵±۱۵	۸۵۷±۳۳	۸۵۶±۲۹۸*	۶۴۴±۱۹۸
منیزیم	۱۲۹±۴	۱۳۵±۸	۱۳۵±۶۵†	۱۷۰±۴۰
پتاسیم	۲۳۲۰±۴۳	۲۳۹۷±۱۰۰	۲۴۲۷±۸۱۶†	۱۹۵۵±۶۳۸

تفاوت معنی دار در مقایسه با گروه <۱/۳۵، \*p<۰/۰۱ و †p<۰/۰۵

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار مقادیر مطلق و تعدیل شده ریزمغذی های دریافتی در زنان کم گزارش ده و با گزارش دهی طبیعی

متغییر (mg/dl)	EI:BMR (مقادیر تعدیل شده)		EI:BMR (مقادیر مطلق)	
	< ۱/۳۵ (n=۳۱۰)	> ۱/۳۵ (n=۷۵)	< ۱/۳۵ (n=۳۱۰)	> ۱/۳۵ (n=۷۵)
ویتامین C	۱۱۴±۴	۱۲۰±۵	۱۳۰±۶۳*	۹۸±۵۹
تیامین	۱/۴±۰/۰۲	۱/۴±۰/۰۲	۱/۶±۰/۰۳*	۱/۱±۰/۰۳
ریبوفلاوین	۱/۲±۰/۰۲	۱/۲±۰/۰۳	۱/۳±۰/۰۴	۱/۰±۰/۰۳
B <sub>6</sub>	۰/۵±۰/۰۱	۰/۶±۰/۰۲	۰/۶±۰/۰۲	۰/۵±۰/۰۲
B <sub>12</sub>	۱/۷±۰/۱	۱/۵±۰/۱	۱/۸±۱/۷†	۱/۴±۱/۲
آهن	۱۹±۱	۱۹±۱	۲۲±۶*	۱۵±۵
روی	۴±۱	۴±۱	۴±۲	۳±۲
کلسیم	۵۷۴±۱۶	۶۰۳±۲۰	۶۳۶±۲۴۳†	۵۱۲±۲۱۰
فسفر	۶۵۸±۱۳	۶۴۹±۱۷	۷۳۶±۲۲۰*	۵۳۷±۱۷۷
منیزیم	۱۰۹±۴	۱۱۸±۵	۱۲۲±۵۰*	۹۹±۷۲
پتاسیم	۲۰۱۱±۴۳	۲۱۲۱±۵۴	۲۲۶۴±۶۸۶*	۱۷۵۵±۵۸۶

تفاوت معنی دار در مقایسه با گروه <۱/۳۵، \*p<۰/۰۱ و †p<۰/۰۵

کربوهیدرات ۳۱۱±۶۲ در مقابل ۴۳۲±۸۴ گرم در دسی لیتر، پروتئین ۶۰±۱۵ در مقابل ۸۴±۲۰ گرم در دسی لیتر و چربی ۶۲±۱۸ در مقابل ۹۹±۳۳ گرم در دسی لیتر و در زنان: کربوهیدرات ۲۷۷±۵۵ در مقابل ۳۴۲±۶۵ گرم در دسی لیتر، پروتئین ۴۶±۱۱ در مقابل ۶۵±۱۳ گرم در دسی لیتر و چربی ۴۹±۱۶ در مقابل ۸۵±۲۷ گرم در دسی لیتر؛ در کلیه موارد فوق اختلاف با (p<۰/۰۱ معنی دار بود). در حالی که پس از تعدیل شدن اثر انرژی دریافتی تفاوت معنی داری بین افراد کم گزارش ده و با گزارش دهی طبیعی از نظر میزان دریافت درشت مغذیها مشاهده نشد. در مورد ریزمغذیها نیز تقریبا همین منوال برقرار بود یعنی میزان دریافت مطلق تمام ریزمغذی ها، باستثنای B<sub>2</sub> در زنان و B<sub>6</sub> و روی در هر دو جنس، در افراد کم گزارش ده پایین تر از افراد با گزارش دهی طبیعی بود اما پس از تعدیل شدن اثر انرژی دریافتی تفاوت معنی داری بین این دو گروه هم در مردان و هم در زنان مشاهده نشد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار مقادیر مطلق و تعدیل شده درشت مغذیهای دریافتی در افراد کم گزارش ده و با گزارش دهی طبیعی

متغییر (gr/dl)	EI:BMR (مردان)		EI:BMR (زنان)	
	< ۱/۳۵ (n=۳۱۰)	> ۱/۳۵ (n=۷۵)	< ۱/۳۵ (n=۳۱۰)	> ۱/۳۵ (n=۷۵)
کربوهیدرات	۳۱۱±۶۲	۴۳۲±۸۴*	۲۷۷±۵۵	۳۴۲±۶۵*
پروتئین	۶۰±۱۵	۸۴±۲۰*	۴۶±۱۱	۶۵±۱۳*
چربی	۶۲±۱۸	۹۹±۳۳*	۴۹±۱۶	۸۵±۲۷*
کربوهیدرات تعدیل شده	۳۴۸±۱۱	۳۵۱±۱۷	۳۰۸±۱۴	۳۰۷±۱۷
پروتئین	۷۷±۶	۷۶±۸	۵۵±۸	۵۷±۱۰
چربی	۸۷±۱۱	۸۸±۱۳	۸۰±۱۲	۷۹±۱۰

\* p<۰/۰۱ در مقایسه با گروه <۱/۳۵

## بحث

مطالعه حاضر که در گروهی از افراد جامعه شهری تهران انجام شد نشان داد که کم گزارش دهی انرژی دریافتی بر برآورد دریافت برخی مواد مغذی تاثیر دارد. در این مطالعه کم گزارش دهی انرژی دریافتی ارتباط مستقیم با نمایه توده بدن داشت بطوریکه بیشترین میزان کم گزارش دهی در افراد چاق دیده شد. میزان دریافت مطلق درشت مغذی ها ارتباط معکوسی با نسبت EI:BMR داشت. مقدار مطلق دریافت درشت مغذی ها در افراد طبیعی در مقایسه با افراد کم گزارش دهی بیشتر بود اما پس از تعدیل اثر انرژی دریافتی، تفاوت معنی داری بین میزان دریافت تعدیل شده مشاهده نشد. در این مطالعه جهت ارزیابی دریافت های غذایی از یادآمد ۲۴ ساعت خوراک برای دو روز استفاده شد. دیگر مطالعات اپیدمیولوژیک مثل Ten State Nutrition Survey (۱۷)، بررسیهای تغذیه و سلامتی در آمریکا (۱۸) و کارآزمایی مداخله چندین عامل خطر ساز (۱۹) نیز این روش را به تنهایی یا همراه با روش های دیگر جهت جمع آوری داده های خود استفاده کرده اند. جمع آوری داده های غذایی برای دو روز می تواند ارزیابی دقیق تری از میزان مواد مغذی دریافتی را در مقایسه با روش یک روزه به همراه داشته باشد. روائی این روش در مطالعات قبلی نشان داده شد (۲۰) و دیده شد که برآوردهای حاصل از آن قابل مقایسه با روش های دقیق تری مثل ثبت های غذایی است (۲۱، ۲۲).

در مطالعه حاضر جهت ارزیابی روایی انرژی دریافتی گزارش شده از نسبت EI:BMR استفاده شد. Goldberg و همکاران (۱) بر اساس اندازه گیری انرژی کل مصرفی بوسیله Whole-body Calorimetry و ضرایب پیشنهادی برای سطوح فعالیت فیزیکی توسط FAO/WHO/UNU (۱۶)، حد اقل میزان انرژی مورد نیاز را محاسبه کردند و به این نتیجه رسیدند که مقادیر EI:BMR کمتر از ۱/۳۵ نمی تواند بیانگر دریافت غذایی معمول فرد باشد. مطالعات متعدد دیگری نیز از نسبت EI:BMR جهت شناسایی کم گزارش دهی انرژی دریافتی استفاده کرده اند اما به علت به کارگیری

روشهای مختلف ارزیابی دریافتیهای غذایی در مطالعات گوناگون و همچنین انتخاب حدود مرزی متفاوت در آنها جهت شناسایی افراد کم گزارش دهی، مقادیر گوناگونی برای شیوع کم گزارش دهی در مطالعات مختلف بیان شده است. میزان شیوع کم گزارش دهی در مطالعه قند و لیپید تهران با استفاده از حد مرزی ۱/۳۵، ۳۱٪ بود که با عواملی مثل سن، جنس، چاقی و سیگار کشیدن ارتباط داشت (۲۳). لذا می توان گفت که توزیع افراد کم گزارش دهی در جامعه ما تصادفی نیست و این افراد منحصر به گروههای خاصی می باشند.

در مطالعه حاضر میزان دریافت مطلق اکثر مواد مغذی در افراد کم گزارش دهی پایین تر از افراد با گزارش دهی طبیعی بود اما پس از تعدیل اثر انرژی دریافتی به روش residual تفاوت معنی داری از نظر میزان دریافت درشت مغذی ها و ریزمغذی ها بین دو گروه مشاهده نشد. Voss و همکاران (۸) نیز مشاهده کردند که در افراد کم گزارش دهی مقدار مطلق درشت مغذی های دریافتی بطور معنی داری کمتر از افراد با EI:BMR بالاتر بود و سهم چربی در تامین انرژی آنها کمتر و سهم کربوهیدرات و پروتئین بیشتر از افراد با EI:BMR بالاتر بود اما این محققین نیز پس از تعدیل اثر انرژی دریافتی، تفاوتی را از نظر میزان دریافت درشت مغذی ها گزارش نکردند. Pryer و همکاران (۲۴) نیز دریافت پایین تر درشت مغذیها را در افراد کم گزارش دهی بیان کردند اما با تعدیل اثر انرژی به روش دانسیته مواد مغذی<sup>۴</sup> مشاهده کردند که افراد کم گزارش دهی از دانسیته پایین کربوهیدرات و دانسیته بالای پروتئین و نشاسته و کلسترول و MUFA و PUFA و اکثر ریزمغذی ها برخوردار بودند. Samaras و همکاران (۲۵) هم نشان دادند که زنان بریتانیایی کم گزارش دهی از دریافتیهای پایین انرژی و تمام درشت مغذی ها برخوردار بودند اما موقعی که مقدار درشت مغذی های دریافتی بصورت انرژی دریافتی بیان شد سهم چربی در تامین انرژی آنها پایین تر، سهم پروتئین بیشتر و سهم کربوهیدرات مشابه افراد طبیعی بود. Gnardellis و همکاران (۲۶) نیز گزارش کردند که با تعدیل اثر انرژی

<sup>4</sup> Nutrient density method

یافتن ارتباط یک ماده مغذی با یک بیماری هستند بطور قاطع نمی تواند این ارتباط را نشان دهد. چرا که ارتباط انرژی دریافتی با بیماری می تواند این رابطه را مخدوش کند. روش دیگری که برای تعدیل اثر انرژی دریافتی استفاده می شود روش residual است که در مطالعه حاضر نیز مورد استفاده قرار گرفته است. مقدار ماده مغذی حاصله از این روش کاملاً مستقل از اثر انرژی دریافتی است. یافته های مطالعه حاضر نیز نشان می دهد که مقدار ماده مغذی حاصله از روش residual مستقل از نسبت EI:BMR است.

با توجه به مرتبط بودن انرژی دریافتی با اکثر بیماریهای مزمن و تاثیر کم گزارش دهی انرژی دریافت بر برآورد دریافت مواد مغذی توصیه می شود در مطالعاتی که بمنظور یافتن ارتباط رژیم غذایی با بیماریهای مزمن طراحی می شوند از روش residual جهت تعدیل اثر انرژی دریافتی و بدست آوردن مقدار ماده مغذی که مستقل از انرژی است استفاده شود.

دریافتی می توان افراد کم گزارش ده را در مطالعه نگه داشت و از داده های مربوط به آنها جهت آنالیزها استفاده کرد. بر خلاف یافته های مذکور Hirvonen و همکاران (۲۷) در مطالعه بر روی افراد فنلاندی نشان دادند که نسبت انرژی دریافتی از درشت مغذیها با حذف افراد کم گزارش ده از مطالعه تغییری نکرد. چنین یافته ای در استرالیا نیز گزارش شده است (۲۸). تفاوت بین یافته های مطالعات مختلف را شاید بتوان به روشهای مختلف مورد استفاده در آنها جهت تعدیل اثر انرژی دریافتی نسبت داد. برخی مطالعات از روش دانسیته مواد مغذی و برخی دیگر از روش residual استفاده کرده اند. در روش دانسیته مواد مغذی، مقدار ماده مغذی دریافتی به مقدار کل انرژی دریافتی تقسیم می شود. وابسته بودن این روش به تغییرات انرژی دریافتی قبلاً توسط Willet و Stampfer ذکر شده است (۲۹). بدین معنی که متغیر حاصل از تقسیم مقدار ماده مغذی دریافتی به کل انرژی دریافتی، هنوز با انرژی دریافتی مرتبط است. لذا بنظر می رسد که استفاده از این روش در مطالعاتی که بدنبال

## REFERENCES

1. Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: Derivation of cut-off limits to identify underreporting. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45: 569-81.
2. Black AE, Coward WA, Cole TJ, Prentice AM. Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labeled water measurements. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: 72-92.
3. Johansson L, Soluoll K, Bjorneboe GEA, Drevon CA. Under- and over-reporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Nutr* 1998; 68: 266-74.
4. Luhrmann PM, Herbert BM, Neuhauser-Berthold M. Underreporting of energy intake in an elderly German population. *Nutrition* 2001; 17: 912-6.
5. Johnsson G, Wikman A, Ahren AM, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of energy intake in repeated 24 hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. *Public Health Nutr* 2001; 4: 919-27.
6. Lafay L, Mennen L, Basdevant A, Charles MA, Borys JM, Eschwege E, Roman M. Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 1500-6.
7. Goris AH, 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: 130-4.
8. Voss S, Kroke A, Klipstein-Grobusch K, Boeing H. Is macronutrient composition of dietary intake data affected by underreporting? Results from the EPIC-Postdam study. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52: 119-26.
9. Lissner L, Lindroos AK. Is dietary underreporting macronutrient-specific. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48: 453-4.
10. Rutishauser IH. Is dietary underreporting macronutrient-specific. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49: 219-20.
11. Azizi F, Rahmani M, Emami H, Majid M. Tehran Lipid and Glucose Study: rationale and design. *CVD prevention* 2000; 3: 242-7.

۱۲. عزیزی ف، رحمانی م، مجید م، امامی ح، میرمیران پ، حاجی پور ز. معرفی اهداف، روش اجرایی و ساختار بررسی قند و لیپید تهران. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، ۱۳۷۹؛ سال دوم، شماره ۲، صفحات ۷۶-۷۰.
13. Jelliffe DB, Jelliffe EFP. Community nutritional assessment . Oxford University Press, 1989; p: 36-110.
۱۴. غفاریور م، هوشیار راد آ، کیانفر ه. راهنمای مقیاسهای خانگی، ضرایب تبدیل و درصد خوراکی مواد غذایی. نشر علوم کشاورزی، تهران، ۱۳۷۸، صفحات ۴۶-۱.
15. Commission of the European Communities. Reports of the Scientific Committee for food: Nutrient and energy intakes for the European community. Luxembourg : office for Official Publications of the European Communities, 1992.
16. FAO/WHO/UNU. Report of joint expert consultation. Energy and protein requirements WHO Tech Rep Series. No 724, Geneva.
17. Ten-State Nutrition Survey 1968-70. V. Dietary. DHEW puble (HSM) 72-8133, U.S. Dept . Health Education and Welfare, Atlanta, Ga:Center for Disease Control.
18. Kant AK. Nature of dietary reporting by adults in third NHANES. J Am Coll Nutr 2002; 21: 315-27.
19. Grandits GA, Bartsch GE, Stamler J. Method issues in dietary data analysis in the Multiple Risk Factor invention Trial. Am J Clin Nutr 1997; 65: 211 S-27S.
20. Gersovitz M, Madden JP, Smiciklas-Wright H. Validity of the 24 hour dietary recall and seven-day record for group comparisons. J Am Diet Assoc 1987; 45: 469-75.
21. Aluwalia N, Lammi-Keefe CJ. Estimating the nutrient intake of older adults: components of variation an the effect of varying the number of 24-hour recalls. J Am Diet Assoc 1991; 91: 1438-9.
22. McAvay G, Robin J. Interindividual and intraindividual variation in repeated measures of 24 hour dietary recall in the elderly. Appetite 1988; 97-110.
۲۳. میرمیران پ، آزادبخت ل، محمدی ف، زاهدی اصل ص، عزیزی ف. ارتباط کم گزارش دهی انرژی دریافتی با نمایه توده بدن و عوامل مرتبط با شیوه زندگی : مطالعه قند و لیپید تهران. مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران، ۱۳۸۱؛ سال ۱۰، شماره ۳۳، صفحات ۱۱۱ تا ۱۲۲.
24. Pryer JA, Vrijheid M, Nichlos R, Kiggins M, Elliott P. Who are the low energy reporters in the dietary and nutritional survey of British adults? Int J Epidemiol 1997; 146-54.
25. Samaras K, Kelly PJ, Campbell LV. Dietary underreporting is prevalent in middle-aged British women and is not related to adiposity. Int J Obes Relat Metab Disord 1999; 23: 881-8.
26. Gnardellis C, Boulou C, Trichopoulou A. Magnitude, determinants and impact of underreporting of energy intake in a cohort study in Greece. Public Health Nutr 1998; 1: 131-7.
27. Hirvonen T, Mannisto S, Roos E, Pietinen P. Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. Eur J Clin Nutr 1997; 51: 297-301.
28. Smith WT, Webb KL, Heywood PF. The implications of underreporting in dietary studies. Aust J Public Health 1994; 18: 311-14.
29. Willett WC, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analysis. Am J Epidemiol 1986; 124: 17-27.