

## ارتباط انرژی کل، درشت مغذی‌های دریافتی و انرژی حاصل از وعده‌های غذایی با نمایه توده بدن

محمد رضا خوش فطرت\* خدیجه رحمانی\*\* دکتر ناصر کالانتاری\*\*\* فاطمه محمدی نصرآبادی\* دکتر پید... محرابی\*\*\*\*

### The associations of total energy, macronutrients intake and meals-derived energy with body mass index

MR Khoshfetrat\* Kh Rahmani N Kalantari F Mohammadi Nasrabadi Y Mehrabi

دریافت: ۸۴/۱/۲۴ پذیرش: ۸۴/۱۰/۱۲

#### \*Abstract

**Background:** In some works, a correlation between the percentage of meals-derived energy intake and the prevalence rate of obesity has been found.

**Objectives:** To explore any possible correlation between body mass index (BMI) and dietary energy, macronutrients intakes and also contribution of meals to energy intake.

**Methods:** This was a cross-sectional study in which 348 male high school students aged 14-16 from Zarrin-shahr district, Isfahan, were investigated. The selection procedure was based on stratified random sampling from all high schools in the region followed by calculation of BMI ( $\text{Weight}/\text{height}^2$ ) for each individual. Data on food and nutrient intakes were gathered using a 24-hr dietary recall method. Obesity, overweight and thinness was defined on the basis of CDC 2000.

**Findings:** The data showed that 9% of adolescents were thin, 6% overweight and 5% obese. While there was a positive correlation between total energy intake and BMI ( $r=0.31$ ;  $p<0.03$ ), no relationship was found between BMI and protein, fat or carbohydrate intakes. In all age groups, overweight/obese students had lower energy intake from breakfast. The adolescents aged 14 and 15 had higher energy intake from lunch ( $23.9\pm 5.1\%$  vs.  $18.9\pm 4.2\%$  and  $27.2\pm 4.0\%$  vs.  $19.2\pm 3.9\%$ ), respectively ( $p<0.01$ ).

**Conclusion:** There was a significant correlation between total energy intakes and BMI, and also between the latter and the energy share of different meals which may have important implications in designing nutrition education programs to prevent overweight or obesity in school adolescents.

**Keywords:** Nutrition, Obesity, Adolescent

#### \* چکیده

**زمینه:** بعضی مطالعه‌ها نشان داده‌اند که درصد انرژی دریافتی از وعده‌های غذایی با میزان شیوع چاقی ارتباط دارد.

**هدف:** مطالعه به منظور تعیین ارتباط انرژی کل دریافتی، درشت مغذی‌ها و انرژی حاصل از وعده‌های غذایی با نمایه توده بدن انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تحلیلی ۳۴۸ پسر دبیرستانی ۱۴ تا ۱۶ ساله شهرستان زرین شهر اصفهان در سال ۸۱-۱۳۸۰ به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده انتخاب شدند. شاخص‌های تن‌سنجی طبق دستورالعمل‌های استاندارد اندازه‌گیری و نمایه توده بدنی محاسبه شد. ارزیابی دریافت‌های غذایی با استفاده از یادآمد ۲۴ ساعته خوراک برای دو روز متوالی و پرسش نامه بسامد خوراک برای یک ماه جمع‌آوری شد. چاقی، اضافه وزن و لاغری با استفاده از حدود مرزی ۲۰۰۰ CDC تعریف شد.

**یافته‌ها:** ۹ درصد از نوجوانان لاغر، ۶ درصد دارای اضافه وزن و ۵ درصد چاق بودند. ارتباط مثبتی بین انرژی دریافتی با نمایه توده بدن در هر سه گروه سنی مشاهده شد ( $r=0.31$ ,  $p<0.05$ ). پس از تعدیل اثر انرژی دریافتی، ارتباطی بین میزان پروتئین، چربی و کربوهیدرات دریافتی با نمایه توده بدن در هیچ کدام از گروه‌های سنی مشاهده نشد. نوجوانان دارای اضافه وزن یا چاق ۱۴ و ۱۶ ساله درصد بیشتری از انرژی خود را از وعده ناهار تأمین می‌کردند (به ترتیب  $23.9\pm 5.1/1$  در مقابل  $18.9\pm 4.2/2$  و  $27.2\pm 4.0/3$  در مقابل  $19.2\pm 3.9/4$ ) درصد در افراد لاغر،  $p<0.01$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌ها حاکی از ارتباط مثبت انرژی دریافتی و همچنین انرژی حاصل از وعده‌های غذایی با نمایه توده بدن هستند که در طراحی برنامه‌های آموزش تغذیه‌ای جهت پیشگیری از اضافه وزن و چاقی در نوجوانان دبیرستانی حائز اهمیت است.

#### کلیدواژه‌ها: تغذیه، چاقی، نوجوانان

\* کارشناس ارشد تغذیه انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور

\*\* مربی و عضو هیأت علمی گروه تغذیه جامعه دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

\*\*\* استادیار اطفال دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

\*\*\*\* دانشیار آمار حیاتی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

آدرس مکاتبه: تهران، شهرک غرب، بلوار شهید فرحزادی، خیابان ارغوان غربی، پلاک ۴۶، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، صندوق پستی

۲۲۰۵۷۴۸۴-۵، تلفن ۱۹۳۹۵-۴۷۴۱

**\* مقدمه :**

چاقی نشان‌گر وجود چربی اضافه در بدن و عامل خطر ساز مهمی برای بیش‌تر بیماری‌های غیرواگیر است. مطالعه‌های انجام شده در ایران نشان می‌دهند که شیوع چاقی در سال‌های اخیر افزایش یافته و انتظار می‌رود به دلیل گسترش فرهنگ شهرنشینی و تغییر در شیوه زندگی، در سال‌های آتی بر شیوع آن افزوده شود.<sup>(۱ و ۲)</sup> از آنجا که شیوع اضافه وزن و چاقی در کشور ما بالاست، پیشگیری از بروز چاقی باید به عنوان یک سیاست مهم بهداشت عمومی در ایران مدنظر قرار گیرد.<sup>(۴)</sup> برخی مطالعه‌ها نشان داده‌اند که انرژی دریافتی افراد چاق بیش‌تر از افراد طبیعی است.<sup>(۵ و ۶)</sup> مطالعه‌های دیگر پیشنهاد می‌کنند که عدم تعادل در دریافت درشت‌مغذی‌ها نیز می‌تواند به نوعی در بروز چاقی نقش داشته باشد.<sup>(۸ و ۹)</sup> پیچیده بودن متابولیسم انرژی در بدن، به ارزیابی ترکیب رژیم غذایی و شناسایی نقش تک‌تک درشت‌مغذی‌ها در ایجاد چاقی نیاز دارد. امروزه ترکیب رژیم غذایی به عنوان یک عامل احتمالی در ایجاد چاقی مورد توجه قرار گرفته است.

با این که اغلب بررسی‌های انجام شده در حیوانات نشان داده‌اند که مصرف رژیم‌های پرچرب بدون در برداشتن کالری زیاد باعث ایجاد چاقی می‌شود، اما مطالعه‌های انسانی که در جستجوی ارتباط بین ترکیب رژیم غذایی و چاقی هستند هنوز به نتایج قطعی دست نیافته‌اند.<sup>(۱۰-۱۵)</sup> برخی محققین ارتباط درشت‌مغذی‌ها با نمایه توده بدن را قبول ندارند.<sup>(۱۱ و ۱۶)</sup> اما برخی بر این باورند که بین چربی دریافتی با چاقی ارتباط مثبتی وجود دارد.<sup>(۱۷)</sup> در عین حال محققین دیگر اثر چربی و کربوهیدرات را بر نمایه توده بدن نفی کرده و پروتئین دریافتی را به عنوان عامل بروز چاقی معرفی می‌کنند.<sup>(۱۵ و ۱۸)</sup>

در مطالعه عزیزی و همکاران انرژی حاصل از وعده‌های غذایی نیز به عنوان یک عامل دخیل در بروز چاقی پیشنهاد و نشان داده شده است که میزان انرژی

دریافتی از وعده غذایی صبحانه در افراد چاق کم‌تر از سایرین است.<sup>(۱)</sup> لذا تصور می‌شود حذف وعده‌های غذایی یا به هم ریختن میزان انرژی دریافتی در این وعده‌ها می‌تواند نقش مهمی در ایجاد چاقی داشته باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط انرژی کل دریافتی، درشت مغذی‌ها و انرژی حاصل از وعده‌های غذایی با نمایه توده بدن انجام شد.

**\* مواد و روش‌ها :**

این مطالعه تحلیلی در دبیرستان‌های روزانه آموزش و پرورش شهرستان زرین شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۳۸۰-۸۱ انجام شد. ۳۴۸ دانش آموز ۱۴ تا ۱۶ ساله که از ۱۳ دبیرستان پسرانه روزانه به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی انتخاب شده بودند، وارد مطالعه شدند.

افراد مورد مطالعه به طور خصوصی و با روش چهره به چهره مصاحبه شدند. مصاحبه‌ها توسط پرسشگران مجرب و با استفاده از پرسش‌نامه از پیش آزمون شده بود. وزن با حداقل پوشش و قد بدون کفش به ترتیب با استفاده از ترازوی دیجیتال و متر نواری طبق دستورالعمل‌های استاندارد اندازه‌گیری و به ترتیب با دقت ۱۰۰ گرم و ۱ سانتی‌متر ثبت شدند. نمایه توده بدن با استفاده از فرمول وزن (به کیلوگرم) بر مجذور قد (متر مربع) محاسبه شد. لاغری به صورت نمایه توده بدنی زیر صدک پنجم مرجع (CDC 2000)، اضافه وزن به صورت نمایه توده بدنی بین صدک هشتم و پنجم و نود و پنجم مرجع و چاقی به صورت داشتن نمایه توده بدنی مساوی یا بالای صدک نود و پنجم مرجع تعریف شد.

اطلاعات مربوط به فعالیت‌های افراد از طریق پرسیدن سؤال‌هایی شامل مدت تماشای تلویزیون در روزهای تعطیل و غیر تعطیل، پیاده‌روی، ورزش در منزل، ورزش در مدرسه و مدت خواب به دست آمد. داده‌های لازم در زمینه مصرف مواد غذایی با استفاده از پرسش‌نامه‌های یادآمد خوراک ۲۴ ساعته برای ۲ روز متوالی و تکرر

**\* یافته‌ها :**

از بین ۳۴۸ دانش‌آموز مورد بررسی، ۷۵ نفر (۲۲ درصد) ۱۴ ساله، ۹۰ نفر (۲۶ درصد) ۱۵ ساله و ۱۸۳ نفر (۵۳ درصد) ۱۶ ساله بودند. شیوع لاغری در کل افراد ۹ درصد و بیش‌ترین میزان شیوع (۱۲ درصد) مربوط به ۱۴ ساله‌ها بود. از کل افراد مورد بررسی ۶ درصد دارای اضافه وزن و ۵ درصد چاق بودند. میزان شیوع چاقی در بین نوجوانان ۱۴ ساله بیش‌ترین و در بین نوجوانان ۱۶ ساله کم‌ترین مقدار بود (به ترتیب ۸ و ۱ درصد). ۸۱ درصد از کل نوجوانان مورد بررسی دارای نمایه توده بدنی طبیعی بودند.

از نظر مدت زمان تماشای تلویزیون در روز تعطیل و غیر تعطیل بین نوجوانان ۱۵ و ۱۶ ساله با نوجوانان ۱۴ ساله تفاوت معنی‌داری دیده شد؛ به طوری که نوجوانان ۱۵ و ۱۶ ساله در مقایسه با افراد ۱۴ ساله مدت زمان بیش‌تری را صرف تماشای تلویزیون چه در روز تعطیل و چه در روز غیر تعطیل می‌کردند و در مورد مدت زمان پیاده‌روی و ورزش در منزل این تفاوت فقط بین نوجوانان ۱۴ و ۱۵ ساله وجود داشت.

با افزایش سن روند صعودی در دریافت انرژی و درشت‌مغذی‌ها مشاهده شد؛ به طوری که نوجوانان ۱۶ ساله نسبت به ۱۴ ساله، انرژی، پروتئین و کربوهیدرات بیش‌تری را دریافت می‌کردند. افراد ۱۴ و ۱۵ ساله از میان وعده صبح درصد بیش‌تری انرژی نسبت به هم‌تایان ۱۶ ساله خود دریافت می‌کردند. همچنین سهم وعده غذایی شام در تأمین انرژی نوجوانان ۱۵ ساله به طور معنی‌داری کم‌تر از نوجوانان ۱۴ ساله بود (جدول شماره ۱).

نوجوانان ۱۴ ساله دارای اضافه وزن یا چاق، انرژی، کربوهیدرات و چربی بیش‌تری را نسبت به

مصرف مواد غذایی یک ماهه به دست آمد. در پرسش‌نامه یادآمد خوراک ۲۴ ساعته نوع و مقدار کلیه مواد غذایی مصرفی فرد در طول ۲۴ ساعت گذشته بر اساس مقیاس‌های خانگی پرسیده و به تفکیک وعده‌های غذایی ثبت شد. مقادیر ذکر شده غذاها با استفاده از راهنمای مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شدند.<sup>(۱۹)</sup> مواد غذایی مذکور طبق دستورالعمل برنامه نرم‌افزاری Nutritionist IV کدگذاری و سپس کدها وارد نرم‌افزار NIV شدند. بدین ترتیب میزان دریافت انرژی و مواد مغذی، همچنین سهم کربوهیدرات، پروتئین و چربی در تأمین انرژی دریافتی به تفکیک وعده‌های اصلی و میان وعده‌ها تعیین شد.

طبیعی بودن توزیع متغیرهای کمی با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. تعیین وضعیت نمایه توده بدن در نوجوانان مورد مطالعه با محاسبه صدک‌های پنجم، پنجاهم، هشتاد و پنجم و نود و پنجم نمایه توده بدنی انجام شد. جهت تعیین ارتباط انرژی و تک‌تک درشت‌مغذی‌ها با نمایه توده بدنی از ضریب همبستگی جزئی (Partial correlation) استفاده شد. با توجه به آن که میزان انرژی دریافتی خود از عوامل تعیین‌کننده نمایه توده بدنی به شمار می‌رود، لذا جهت تعیین اثر درشت‌مغذی‌ها بر روی نمایه توده بدنی، باید مقدار درشت‌مغذی‌های تعدیل شده از نظر انرژی (Calorie-adjusted) در نظر گرفته شوند. بنابراین با استفاده از روش توصیه شده توسط ویلت (Willett)<sup>(۲۰)</sup> مقدار تعدیل شده درشت‌مغذی‌ها محاسبه شد. سپس مقدار تعدیل شده درشت‌مغذی‌ها به طور همزمان وارد مدل همبستگی جزئی شد و در آن اثر متقابل درشت‌مغذی‌ها، انرژی و فعالیت جسمانی کنترل گردید. برای مقایسه متغیرهای کمی بین سنین مختلف از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه و تفاوت چندگانه بین افراد دارای اضافه وزن یا چاق با افراد لاغر از آزمون تی استفاده شد.

وعده شام بیش‌تر از افراد لاغر بود. در نوجوانان دارای اضافه وزن یا چاق ۱۶ ساله نیز انرژی حاصله از صبحانه و وعده قبل از خواب کم‌تر و انرژی حاصل از ناهار در آنها بیش‌تر بود (جدول شماره ۲).

در هر سه گروه سنی ارتباط مثبت و معنی‌داری بین انرژی دریافتی با نمایه توده بدن وجود داشت که این همبستگی در نوجوانان ۱۴ ساله قوی‌تر بود ( $p < 0.02$ ) و  $r = 0.48$ ). پس از تعدیل برای انرژی، هیچ کدام از درشت‌مغذی‌های دریافتی ارتباط معنی‌داری با نمایه توده بدن نداشتند. حتی درصد انرژی حاصل از درشت‌مغذی‌ها نیز رابطه‌ای با نمایه توده بدن در گروه‌های مختلف نشان نداد (جدول شماره ۳). همچنین میان فعالیت نوجوان و نمایه توده بدنی وی رابطه معنی‌دار مشاهده نشد.

همتایان لاغر خود دریافت می‌کردند ( $p < 0.01$ ). در نوجوانان ۱۵ ساله دارای اضافه وزن یا چاق میزان دریافت انرژی، چربی و درصد انرژی حاصله از آن بیش‌تر بود. در افراد ۱۶ ساله دارای اضافه وزن یا چاق میزان دریافت انرژی و پروتئین بیش‌تر از همسالان لاغر بود ( $p < 0.05$ ). در تمام گروه‌های سنی مورد مطالعه و نمونه‌های لاغر، دارای اضافه وزن یا چاق درصد انرژی حاصل از چربی بالاتر از ۳۰ درصد بود. نوجوانان دارای اضافه وزن یا چاق ۱۴ ساله نسبت به نمونه‌های لاغر همان سن درصد بیش‌تری از انرژی روزانه خود را از وعده غذایی ناهار تأمین کرده بودند. در نوجوانان مبتلا به اضافه وزن یا چاق ۱۵ ساله، درصد انرژی حاصل از وعده غذایی صبحانه و قبل از خواب کم‌تر از همتایان لاغر و انرژی حاصل از

جدول ۱- میانگین دریافت انرژی، درشت مغذی ها و انرژی حاصل از وعده‌های غذایی در افراد مورد مطالعه به تفکیک سن

کل	سن (سال)			متغیر
	۱۶	۱۵	۱۳	
الف. مواد مغذی				
انرژی (کیلوکالری)	۳۴۰۰ ± ۵۶۲	۳۳۴۵ ± ۵۹۸	۲۷۱۰ ± ۷۰۶	۳۲۲۷ ± ۵۱۶
پروتئین (گرم)	۹۶/۵ ± ۲۸	۹۲ ± ۳۱	۷۱ ± ۲۸	۹۸/۸ ± ۲۸/۸
کربوهیدرات (گرم)	۴۷۶ ± ۷۵	۴۵۹ ± ۸۷	۳۲۶ ± ۸۵	۴۳۹/۳ ± ۸۰/۳
چربی (گرم)	۱۳۸/۵ ± ۱۸	۱۲۷/۵ ± ۳۶	۱۱۶ ± ۳۸	۱۳۰/۸ ± ۲۷/۰
ب. انرژی حاصل از وعده‌های غذایی				
صبحانه (درصد)	۱۴/۵ ± ۳/۱	۱۳/۲ ± ۲/۸	۱۵/۸ ± ۲/۷	۱۴/۹ ± ۲/۹
میان وعده صبح (درصد)	۱۴/۵ ± ۲/۱	۱۷/۱ ± ۲/۱*	۱۵/۹ ± ۳/۵*	۱۵/۸ ± ۲/۴
ناهار (درصد)	۲۳/۲ ± ۴/۱	۲۴/۳ ± ۴/۱	۲۲ ± ۳/۹	۲۳/۲ ± ۳/۲
عصرانه (درصد)	۱۴/۵ ± ۱/۵	۱۵/۵ ± ۱/۹	۱۲/۶ ± ۳/۲	۱۴/۳ ± ۲/۰
شام (درصد)	۲۳/۵ ± ۲/۱	۲۱/۱ ± ۴/۸	۲۵/۷ ± ۵/۴†	۲۳/۳ ± ۳/۵
قبل از خواب (درصد)	۹/۲ ± ۲/۷	۷/۵ ± ۱/۹	۷/۳ ± ۱/۳	۸/۳ ± ۲/۲

†  $p < 0.05$  در مقایسه با ۱۵ ساله‌ها

\*  $p < 0.05$  در مقایسه با ۱۶ ساله‌ها

جدول ۲- مقایسه انرژی، درشت مغذی ها، انرژی حاصل از وعده ها و میان وعده های غذایی در افراد دارای اضافه وزن یا چاق با هم‌تایان لاغر خود به تفکیک سن در افراد مورد مطالعه

سن (سال)						متغیر
۱۶		۱۵		۱۴		
اضافه وزن یا چاق	لاغر	اضافه وزن یا چاق	لاغر	اضافه وزن یا چاق	لاغر	
الف. مواد مغذی						
۳۶۴۰ ± ۱۱۷۰	۳۲۴۱ ± ۹۷۵†	۳۵۸۵ ± ۱۳۱۱	۳۱۱۲ ± ۸۵۲†	۲۹۶۹ ± ۸۰۸	۲۳۶۵ ± ۷۰۶*	انرژی (کیلوکالری)
۱۰۸ ± ۶۳	۸۵ ± ۲۴†	۹۳ ± ۲۹	۹۰ ± ۱۸	۷۴ ± ۲۴	۶۶ ± ۲۰	پروتئین (گرم)
۱۲ ± ۲	۱۱ ± ۲	۱۱ ± ۲	۱۲ ± ۲	۱۰ ± ۵	۱۱ ± ۶	پروتئین (درصد)
۴۹۲ ± ۲۶۱	۴۶۰ ± ۱۲۵	۴۷۱ ± ۱۶۵	۴۴۷ ± ۱۷۵	۳۶۵ ± ۱۱۰	۳۰۷ ± ۱۰۷†	کربوهیدرات (گرم)
۵۴ ± ۶	۵۷ ± ۵	۵۳ ± ۶	۵۶ ± ۸	۵۰ ± ۷	۵۲ ± ۸	کربوهیدرات (درصد)
۱۳۷ ± ۴۱	۱۱۸ ± ۲۹	۱۴۸ ± ۷۰	۱۰۷ ± ۳۳†	۱۳۵ ± ۴۶	۹۷ ± ۴۱*	چربی (گرم)
۳۴ ± ۵	۳۲ ± ۵	۳۶ ± ۶	۳۲ ± ۸†	۴۰ ± ۵	۳۷ ± ۴	چربی (درصد)
ب. انرژی حاصل از وعده‌های غذایی (درصد)						
۱۲/۷ ± ۲/۴	۱۶/۵ ± ۳/۷†	۱۱/۴ ± ۳/۷	۱۵/۷ ± ۴/۱†	۱۴/۱ ± ۴/۱	۱۷/۲ ± ۳/۱	صبحانه
۱۵/۲ ± ۳/۷	۱۴/۷ ± ۲/۹	۱۴/۵ ± ۳/۶	۱۲/۷ ± ۴/۱	۱۷/۲ ± ۳/۶	۱۶/۵ ± ۳/۷	میان وعده صبح
۲۷/۲ ± ۴/۰	۱۹/۲ ± ۳/۹*	۲۵/۵ ± ۶/۱	۲۳/۳ ± ۵/۴	۲۳/۹ ± ۵/۱	۱۸/۹ ± ۴/۲*	ناهار
۱۵/۱ ± ۲/۹	۱۴/۱ ± ۴/۰	۱۶/۲ ± ۴/۰	۱۴/۷ ± ۴/۲	۱۱/۴ ± ۳/۱	۱۴/۳ ± ۳/۷	عصرانه
۲۵/۲ ± ۴/۰	۲۲/۹ ± ۳/۸	۲۷/۳ ± ۳/۲	۲۳/۷ ± ۴/۵†	۲۷/۴ ± ۴/۷	۲۴/۷ ± ۶/۱	شام
۵/۰ ± ۱/۶	۱۲/۶ ± ۲/۳*	۵/۱ ± ۲/۴	۹/۹ ± ۱/۸	۹/۹ ± ۱/۸	۸/۴ ± ۲/۳	قیل از خواب

\* p < ۰/۰۱ در مقایسه با اضافه وزن یا چاق † p < ۰/۰۵ در مقایسه با اضافه وزن یا چاق

جدول ۳- همبستگی انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی با نمایه توده بدن در افراد مورد مطالعه به تفکیک سن

نمایه توده بدن در سن (سال)						مواد مغذی
۱۶		۱۵		۱۴		
p	r	p	r	p	r	
۰/۰۳	۰/۳	۰/۰۲	۰/۴۲	۰/۰۲	۰/۴۸	انرژی (کیلوکالری)
NS	۰/۰۵	NS	۰/۰۶	NS*	۰/۱۴	پروتئین (گرم)
NS	۰/۰۴	NS	۰/۱	NS	۰/۱۶	پروتئین (درصد)
NS	۰/۱	NS	۰/۰۷	NS	۰/۰۳	کربوهیدرات (گرم)
NS	۰/۰۸	NS	۰/۱	NS	۰/۰۸	کربوهیدرات (درصد)
NS	۰/۱۲	NS	۰/۱۱	NS	۰/۱۱	چربی (گرم)
NS	۰/۱	NS	۰/۰۸	NS	۰/۱۰	چربی (درصد)

NS\*: معنی دار نیست.

**\* بحث و نتیجه گیری :**

مطالعه حاضر شیوع لاغری را ۹ درصد و شیوع اضافه وزن و چاقی را به ترتیب ۶ و ۵ درصد نشان داد که بیشترین میزان لاغری و چاقی مربوط به نوجوانان ۱۴ ساله بود (به ترتیب ۱۲ و ۸ درصد). همسو با یافته‌های این مطالعه، نتایج بررسی عزیزی نیز شیوع چاقی را در پسران نوجوان تهرانی ۵ درصد گزارش کرد.<sup>(۲)</sup> مطالعه بازن و همکاران نیز شیوع بالای لاغری و کم‌وزنی را در افراد ۱۴ ساله نسبت به افراد ۱۵ و ۱۶ ساله گزارش کردند.<sup>(۳۱)</sup> ولی در مطالعه امیرخانی و همکاران میزان شیوع اضافه وزن و چاقی در نوجوانان ۱۵ ساله بیش‌تر از افراد ۱۴ و ۱۶ ساله بود.<sup>(۳۲)</sup> اختلاف موجود بین این دو مطالعه را تا حدودی می‌توان به یکسان نبودن مراجع مورد استفاده برای تعریف چاقی و لاغری نسبت داد. مطالعه حاضر از داده‌های مرجع که ارقام به روزتری در اختیار می‌گذارد برای تعریف چاقی و اضافه وزن استفاده کرده است. در حالی که امیرخانی در تحقیق خود از تعاریف سازمان بهداشت جهانی سال ۱۹۹۵ سود برده است.<sup>(۳۲)</sup> میانگین انرژی دریافتی در مطالعه حاضر تقریباً با میانگین انرژی دریافتی در مطالعه‌های انجام شده در کشور مشابه بود.<sup>(۲۴،۲۳،۲۲،۲۱)</sup> علی‌رغم تفاوت در میانگین انرژی دریافتی، در تمام گروه‌های سنی ۸۷ درصد افراد بیش‌تر از ۷۵ درصد مقدار توصیه شده را دریافت کرده بودند. طبق مطالعه‌های انجام شده در شهر تبریز نیز ۸۹ درصد افراد مقدار توصیه شده (RDA) انرژی را دریافت کرده بودند.<sup>(۳۲)</sup> در این مطالعه میزان انرژی دریافتی نوجوانان چاق در تمام رده‌های سنی به طور معنی‌داری بیش‌تر از افراد لاغر بود. اما مقدار کربوهیدرات، پروتئین، چربی و درصد انرژی حاصله از آنها در افراد دارای اضافه وزن یا چاق با افراد لاغر تفاوتی

نداشت. دریافت انرژی بیش‌تر در افراد چاق در مطالعه عزیزی و همکاران و امیرخانی نیز تأیید شده است.<sup>(۳۳)</sup>

محاسبه میزان انرژی حاصله از وعده‌های غذایی نشان داد که نوجوانان چاق ۱۵ و ۱۶ ساله درصد کم‌تری از انرژی دریافتی خود را از وعده غذایی صبحانه تأمین کرده بودند. در مقابل میزان انرژی حاصله از ناهار در نوجوانان چاق ۱۴ ساله و ۱۶ ساله بیش‌تر از افراد لاغر بود. نوجوانان ۱۵ ساله نیز درصد بیش‌تری از انرژی دریافتی خود را در وعده غذایی شام تأمین کرده بودند. با افزایش سن انرژی حاصل از وعده صبحانه کاهش می‌یابد.<sup>(۲)</sup> مطالعه‌های پیشین نشان داده‌اند که درصد انرژی دریافتی از وعده‌های غذایی با میزان شیوع چاقی ارتباط دارد.<sup>(۳۵)</sup> مطالعه‌های انجام شده در کشور ما نیز چنین ارتباطی را نشان داده‌اند. در مطالعه عزیزی و همکاران در تهران، میزان انرژی دریافتی از وعده غذایی صبحانه در افراد چاق کم‌تر بود.<sup>(۳)</sup> چنین یافته‌ای در مطالعه ساموئلسون (Samuelson) نیز تأیید شده است.<sup>(۳۵)</sup> لذا تصور می‌شود که حذف وعده‌های غذایی یا به هم ریختن میزان انرژی دریافتی در این وعده‌ها می‌تواند نقش مهمی در ایجاد چاقی داشته باشد. این یافته در ارائه رژیم‌های لاغری به ویژه در نوجوانان چاق یا دارای اضافه وزن مهم است.

این مطالعه ارتباط مثبت و معنی‌داری را بین انرژی دریافتی با نمایه توده بدن در تمام افراد مورد مطالعه نشان داد؛ اما پس از تعدیل برای انرژی، درشت‌مغذی‌های دریافتی رابطه‌ای با نمایه توده بدن نداشتند. به این ترتیب می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تفاوت مشاهده شده در مقدار کربوهیدرات، پروتئین و چربی دریافتی بین نمونه‌های دارای اضافه وزن یا چاق و لاغر، واقعی نبوده و ناشی از تفاوت انرژی دریافتی بین نمونه‌های مورد مطالعه بوده است. امیرخانی ارتباط مثبتی را بین انرژی دریافتی با نمایه توده بدن در پسران

باشد؛ چرا که اعتبار روش‌های مختلف در برآورد دریافت چربی متفاوت است. به هر حال، میانگین دریافت چربی بالاتر از مقدار توصیه شده (۳۰ درصد انرژی) در نوجوانان حاصل عادت‌های غذایی نامناسب در این دوران است و نباید در برنامه‌ریزی‌های آموزشی آتی برای این گروه سنی از نظر دور بماند.

یافته‌های مطالعه حاضر همسو با سایر مطالعه‌ها نشان داد که ارتباطی بین مقدار کربوهیدرات دریافتی با نمایه توده بدن وجود ندارد.<sup>(۳۱)</sup> به علاوه بر خلاف برخی مطالعه‌ها که ارتباط مثبتی را بین مقدار پروتئین دریافتی با نمایه توده بدن ذکر نموده و آن را دلیل عمده افزایش شیوع چاقی در کشورهای غربی معرفی کرده‌اند این مطالعه به چنین نتیجه‌ای دست نیافت.<sup>(۱۵و۱۳)</sup> تفاوت در روش ارزیابی دریافت‌های غذایی و تجزیه و تحلیل داده‌ها و متفاوت بودن گروه سنی مورد مطالعه شاید بتواند این تفاوت‌ها را توجیه کند.

به طور کلی یافته‌های این مطالعه حاکی از ارتباط مثبت انرژی دریافتی با نمایه توده بدن بود. هیچ‌گونه ارتباط دیگری، چه مثبت و چه منفی بین پروتئین، چربی و کربوهیدرات دریافتی با نمایه توده بدن در این مطالعه مشاهده نشد. همچنین افراد دارای اضافه وزن یا چاق نسبت به افراد لاغر انرژی کم‌تری از وعده صبحانه دریافت کرده بودند. با توجه به روند فزاینده اضافه وزن و چاقی در نوجوانان ایرانی و ارتباط آن با بیماری‌های غیرواگیر در بزرگسالی که بار بسیاری را در آینده به جامعه تحمیل می‌کند، تهیه برنامه‌های آموزشی برای این گروه سنی، تأکید بر مصرف صبحانه و کاهش مصرف غذاهای چرب و آماده که فقط انرژی را بدون سایر ریزمغذی‌های لازم فراهم می‌کنند، ضروری است. امید است برنامه‌ریزان بهداشتی کشور با توجه به اهمیت تغذیه صحیح در این گروه سنی، برنامه مناسبی را جهت ارتقای وضعیت تغذیه‌ای آنان تدوین نمایند.

نوجوان تبریزی گزارش کرد.<sup>(۲۲)</sup> بعضی مطالعه‌های انجام شده در خارج از کشور نیز ارتباط مثبتی را بین میزان انرژی دریافتی با نمایه توده بدن گزارش کرده‌اند.<sup>(۸و۷و۶)</sup> البته دادخواه در مطالعه بر روی دختران نوجوان تهرانی هیچ‌گونه ارتباط معنی‌داری بین انرژی دریافتی با نمایه توده بدن گزارش نکرد.<sup>(۳۴)</sup> نتایج حاصل از تحقیقات پورمقیم در تهران و غیائی در شهرستان بردسیر نیز حاکی از وجود همبستگی منفی انرژی دریافتی با نمایه توده بدن در دختران نوجوان بود.<sup>(۲۶و۲۳)</sup> شاید یکی از دلایل این امر پدیده کم‌گزارش‌دهی انرژی دریافتی باشد.<sup>(۲۸و۲۷)</sup> اگرچه در این مطالعه افراد کم‌گزارش‌ده از آنالیز حذف نشدند اما باید توجه کرد که شیوع پدیده کم‌گزارش‌دهی انرژی دریافتی در جنس مؤنث بیش‌تر از جنس مذکر و در رده‌های سنی جوان‌تر بیش‌تر است.<sup>(۲۷)</sup> توجیه دیگر تفاوت بین مطالعه‌های مختلف، کنترل نکردن عوامل مداخله‌گری چون فعالیت جسمانی است. با توجه به عدم وجود یک پرسش‌نامه معتبر جهت ارزیابی فعالیت جسمانی در جامعه ما، نتایج حاصل از مطالعه‌های مختلف می‌تواند در این زمینه متفاوت باشد.

در این بررسی ارتباط معنی‌داری بین میزان چربی دریافتی با نمایه توده بدن مشاهده نشد. این یافته همسو با یافته‌های دادخواه و ویلت است.<sup>(۳۴و۳۰)</sup> برخی مطالعه‌های انجام شده در کشورهای اروپایی و آسیایی نیز به چنین نتایجی دست یافته‌اند.<sup>(۳۹و۱۲)</sup> کوکس و همکاران اختلاف معنی‌داری را از نظر میزان چربی دریافتی بین مردان و زنان انگلیسی چاق و غیرچاق مشاهده نکردند.<sup>(۳۰)</sup> ولی یافته‌های باژن، امیرخانی و میرمیران در ایران و آلبالا در اسپانیا همبستگی معنی‌داری را بین چربی دریافتی و نمایه توده بدن نشان داده است.<sup>(۲۸و۲۷و۲۲و۲۱)</sup> با توجه به تأثیر کم‌گزارش‌دهی انرژی دریافتی بر برآورد دریافت مواد مغذی از جمله چربی نمی‌توان تأثیر این پدیده را نادیده گرفت. تفاوت بین مطالعه‌های مختلف شاید هم به دلیل استفاده از روش‌های متفاوت جهت ارزیابی دریافت‌های غذایی

diet upon weight loss, blood values and nutrient intake of adult obese women. *J Am Diet Assoc* 1990; 90: 534-40

9. Miller WC. Diet composition, energy intake and nutritional status relation to obesity in men and women. *Med Sci Sports Exer* 1991; 23: 280-4

10. Davies PSW. Diet composition and body mass index in pre-school children. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 443-8

11. Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among U S adults, the National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1961. *JAMA* 1994; 272: 205-11

12. Lissver L, Heitmann BL. Dietary fat and obesity: evidence from epidemiology. *Eur J Clin Nutr* 1999; 49-90

13. Mc Carty MF. The origins of western obesity: a role for animal protein. *Med Hypoth* 2000; 54: 488-94

14. Ortega RM, Requejo M, Andres P et al. Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescent. *Br J Nutr* 1995; 74: 765-73

15. Roland-Cachera MF, Deheeger M, Akrou M, Bellisle F. Influence of macronutrients on adiposity development: a follow up study of nutrition and growth from 10 month to 8y of age. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19: 573-8

16. Willett WC. Is dietary fat a major determinant of body fat?. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 556 S-62 S

17. Satia-Abouta J, Patterson RE, Schiller RN, Kristal AR. Energy from fat is associated with obesity in U S men: results from the Prostate Cancer Prevention Trial. *Prev Med* 2002; 34: 493-501

18. Trichopoulou A, Gnardellis C, Benetou V, Ligiou P, Bamia C, Trichopoulos D.

### \* سپاسگزاری :

بدین وسیله از شرکت‌کنندگان نوجوان در این طرح پژوهشی و خانواده‌های آنان، ریاست و کارکنان محترم انستیتو و دانشکده تغذیه و صنایع غذایی، آموزش و پرورش و مرکز بهداشت شهرستان زرین شهر اصفهان قدردانی می‌شود.

### \* مراجع :

1. Ayatollahi SM, Carpenter RG. Height, weight, BMI and weight-for-height of adults in southern Iran: how should obesity be defined?. *Ann Hum Biol* 1993; 20(1): 13-9

2. Azizi F, Allahverdian S, Mirmiran P, Rahmani M, Mohammadi F. Dietary factors and body mass index in a group of Iranian adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study-2. *Int J Vit Nutr Res* 2001; 71(2): 123-7

3. Janghorbani M, Parvin F. Prevalence of overweight and thinness in high-school girls in kerman, Iran. *Int J Obese Relate Metab Disord* 1998; 23(8): 783-6

4. Pishdad GR. Overweight and obesity in adults aged 20-74 in southern Iran. *Int J Obese Relate Metab Disord* 1996; 20(10): 963-5

5. Tucker LA, Kano MJ. Dietary fat and body fat: a multivariate study of 205 adult females. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 616-22

6. Colditz GA, Willett WC, Stampfer MJ, London SJ, Segal MR, Speizer FE. Patterns of weight change and their relation to diet in cohort of healthy women. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 1100-5

7. Tucker LA, Seljaas GT, Hager RL. Body fat percentage of children varies according to their diet composition. *J Am Diet Assoc* 1997; 97: 981-6

8. Alford BB. Effects of variations in carbohydrate, protein and fat content in the



25. Samuelson G, Bratteby LE, Enghardt H, et al. Food habits and energy and nutrient intake in swedish adolescents approaching the year 2000. *Acta Pediatr* 1995; 415-20
۲۶. غیائی ب. بررسی و مقایسه وضع تغذیه دختران دانش آموز ۱۸-۱۴ ساله و عوامل مؤثر بر آن در مناطق شهری و روستایی شهرستان بردسیر در سال ۱۳۷۷. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۷، ۲۷
27. Albala C, Vio F, Kain J. Obesity, unresolved challenge in Chile. *Revista Media de Chile* 1998; 126: 1001-9
۲۸. میرمیران پ، عزیزی ف. تأثیر کم گزارش دهی انرژی دریافتی بر روی ترکیب رژیم غذایی: مطالعه قند و لیپید تهران. مجله پژوهش در پزشکی، ویژه نامه پاییز ۱۳۸۱، ۳، ۹۰
29. Chen J, Campbell TC, Tunyao L, peto R. Diet, lifestyle and mortality in china: a study of the characteristic of 65 chinese counties, Oxford, Oxford University press, 1990, 82-5
30. Cox DN, Perry L, Morre PB, Vallis L, Mela DJ. Sensory and hedonic associations with macronutrient and energy intake of lean and obese consumers. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 1100-5
31. Stubbs RJ, Prentice AM, James WP. Carbohydrate and energy balance. *Ann N Y Acad Sci* 1997; 819: 44-69
- Lipid, protein and carbohydrate intake in relation to body mass index. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 37-43
۱۹. غفار پور م، هوشیار راد آ، کیانفر ه. راهنمای مقیاس های خانگی، ضرائب تبدیل و درصد خوراکی مواد غذایی. تهران، نشر علوم کشاورزی، ۱۳۷۸، ۴۶-۱
20. Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2<sup>nd</sup> ed, New York, Oxford University press, 1998, 199-204
۲۱. باژن م. بررسی شیوع چاقی، نحوه توزیع چربی و رابطه آن با الگوی مصرف مواد غذایی در دختران دبیرستانی شهر لاهیجان سال ۸۰-۱۳۷۹. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۸۱، ۵-۸۳
۲۲. امیرخانی ف. بررسی میزان شیوع چاقی و نحوه توزیع چربی و ارتباط آن با الگوی مصرف مواد غذایی در پسران دبیرستانی ۱۶-۱۴ ساله شهر تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۸۰، ۶۰-۵۸
۲۳. پورمقیم م. ارزیابی و مقایسه وضع تغذیه دختران نوجوان دبیرستانی در دو منطقه شمال و جنوب تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۴، ۵-۵۴
۲۴. دادخواه م. بررسی و مقایسه الگوی مصرف چربی، وضعیت وزن و نحوه توزیع چربی بدن در دختران نوجوان دبیرستانی و والدین آنها در منطقه ۶ آموزش و پرورش تهران، سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۸۱، ۶-۶۴