

Original Article

Relation between healthy eating index and resting metabolic rate

Mojdeh Ebaditabar¹ , Samira Davarzani¹ , Nadia Babaei¹ , Sakineh Shab-Bidar^{*1} 

¹Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences (TUMS), Tehran, Iran.

***Corresponding Author:**
Sakineh Shab-Bidar;
Department of Community Nutrition, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Email:
s_shabbidar@tums.ac.ir,
s.shabbidar@gmail.com

Received: 16 Oct 2019
Accepted: 8 Feb, 2020

Abstract

Background and Objectives: Previous studies demonstrated inverse association between healthy eating index and a lot of chronic diseases like cardiovascular disease and cancer and mortality. Since there are limited studies about relation between healthy eating index and resting metabolic rate, considering the results of some studies about the relation between weight, body composition and blood sugar and considering the association between these factors and RMR, the aim of this study is to investigate this association.

Methods: this study is a cross sectional study that was conducted on 256 subjects who were above 18 years old. Body composition, resting metabolic rate, were evaluated. Dietary intakes including macronutrient and energy intake of participants were mentioned using a validated food frequency questionnaire 168 items. Resting metabolic rate was evaluated by indirect calorimetry (MetaLyzer 3B-R3) and body composition was assessed by Multi-frequency bioelectrical impedance analyzer InBody 770 scanner (InBody co, Seoul, Korea). To evaluate relation between healthy eating index with body composition and resting metabolic rate, ANCOVA was used. Also curve estimation was performed to find linear association between RMR and HEI.

Result: this study did not find significant relation between healthy eating index and resting metabolic rate in both gender (men: $p=0.83$, women: $p=0.9$). The score of healthy eating index in men was higher than women and with age increased, the score of healthy eating index increased.

Conclusion: Current study did not demonstrate any significant differences between resting metabolic rate and body composition in tertiles of healthy eating index.

Keywords: Diet, Healthy; Basal Metabolism; Body composition.

DOI: 10.29252/qums.13.12.13

ارتباط نمایه خوردن سالم و میزان متابولیسم استراحت در بزرگسالان

مژده عبادی تبار^۱، سمیرا داورزنی^۱، نادیا بابایی^۱، سکینه شب بیدار^{۱*}

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات پیشین بیانگر ارتباط معکوس شاخص سلامت غذایی با بسیاری از بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی و سرطان و همچنین مرگ و میر می‌باشند. در مقابل، مطالعات محدودی در زمینه ارتباط شاخص سلامت غذایی و متابولیسم استراحت وجود دارد. با توجه به نتایج برخی از مطالعات مبنی بر ارتباط نمایه خوردن سالم با وزن، ترکیب بدن و قند خون و نیز با توجه به ارتباط این عوامل با متابولیسم استراحت به نظر می‌رسد که میان نمایه خوردن سالم و متابولیسم استراحت ارتباط وجود دارد. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی احتمال این رابطه انجام شد.

روش بررسی: پژوهش مقطعی حاضر در ارتباط با ۲۵۶ فرد بالای ۱۸ سال انجام شد. ارزیابی تغذیه‌ای افراد با استفاده از پرسشنامه بسامد خوراک ۱۶۸ آیتمی صورت گرفت. همچنین متابولیسم استراحت با استفاده از روش کالریمتری غیر مستقیم (MetaLyzer 3B-R3) و ترکیب بدن توسط Multi-frequency Bioelectrical Impedance Analyzer InBody 770 Scanner (InBody co, Seoul, Korea) اندازه‌گیری گردید. برای بررسی ارتباط بین نمایه خوردن سالم ۲۰۱۵ با ترکیب بدن، متابولیسم استراحت و دریافت‌های غذایی از آزمون ANCOVA استفاده گردید. رابطه خطی میان متابولیسم استراحت و نمایه خوردن سالم نیز از طریق Curve Estimation در نرم‌افزار SPSS بررسی شد.

یافته‌ها: هیچ‌گونه ارتباط معناداری میان شاخص سلامت غذایی و متابولیسم استراحت در مردان ($P=0/83$) و زنان ($P=0/9$) یافت نشد. مطابق با بررسی‌ها، میانگین امتیاز شاخص غذایی در مردان بیشتر از زنان بود. در این مطالعه با افزایش سن زنان، امتیاز شاخص غذایی افزایش یافت. همچنین با افزایش امتیاز شاخص سلامت غذایی، میزان توده عضلانی در زنان افزایش یافت؛ اما از نظر آماری معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان دادند که تفاوت معناداری میان ترکیب بدن و متابولیسم استراحت در سبک‌های مختلف نمایه خوردن سالم وجود ندارد.
کلیدواژه‌ها: خوردن سالم؛ متابولیسم پایه؛ ترکیب بدن.

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Rahmani A, Asgarian A, Aligol M, Ahmadi Z, Mohammadbeigi A. Community Assessment for Identifying and Prioritizing the Problems of Jamkaran Village in Qom Province in 2019 (Iran). Qom Univ Med Sci J 2020;13(12):13-23. [Full Text in Persian]

^۱گروه تغذیه، دانشکده تغذیه و رژیم‌درمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

سکینه شب بیدار؛ گروه تغذیه، دانشکده تغذیه و رژیم‌درمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

s_shabbidar@tums.ac.ir,
s.shabbidar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۹

مقدمه

انرژی صرف شده برای انجام فعالیت‌های ضروری و همچنین حفظ عملکرد طبیعی بدن و هموستاز، متابولیسم استراحت (RMR: Resting Metabolic Rate) نامیده می‌شود که بیشترین بخش از انرژی کل مصرفی را تشکیل می‌دهد. این فعالیت‌های ضروری شامل: تنفس و گردش خون، سنتز ترکیبات آلی و پمپاژ یون‌ها در سراسر غشا می‌باشد. علاوه بر این، RMR انرژی مورد نیاز دستگاه عصبی مرکزی به منظور حفظ دمای بدن را تأمین می‌کند (۲،۱). از جمله عوامل اثرگذار بر متابولیسم استراحت می‌توان به سن، جنس، ترکیب بدن و وضعیت هورمونی اشاره کرد (۱).

چاقی یکی از مشکلات ناشی از عدم تعادل در متابولیسم است. مطالعات نشان داده‌اند که افراد با متابولیسم کمتر به اضافه وزن و چاقی مبتلا می‌شوند (۳). همچنین برخی از مطالعات حاکی از آن هستند که بزرگسالان چاق، دریافت انرژی کمتر و یا برابر با افراد با وزن نرمال دارند؛ اما در مقابل دارای متابولیسم استراحت بالاتری هستند که ناشی از وزن آن‌ها می‌باشد (۴). چاقی زمینه‌ساز بیماری‌هایی از قبیل سندرم متابولیک، برخی از سرطان‌ها، دیابت نوع دو، بیماری‌های قلبی-عروقی و سکنه مغزی می‌باشد (۵،۶). علاوه بر این برخی از عوارض ناشی از چاقی مانند دیابت نوع دو، فشار خون و سندرم متابولیک می‌تواند بر متابولیسم استراحت تأثیر بگذارد. در این راستا، در مطالعه‌ای نشان داده شد که افراد مبتلا به سندرم متابولیک دارای متابولیسم پایین‌تری هستند (۷). در مقابل، شواهد به دست آمده بیانگر بالاتر بودن میزان متابولیسم استراحت در افراد مبتلا به دیابت و یا عدم تحمل گلوکز نسبت به افراد با سطح قند خون نرمال می‌باشند (۳،۸،۹). از دیگر عوامل اثرگذار بر چاقی و متابولیسم استراحت می‌توان به رژیم غذایی و درشت‌مغذی‌ها اشاره کرد. امروزه رژیم غذایی ایرانیان دچار تغییراتی گردیده و به سمت غربی شدن و مصرف بیشتر اسنک‌ها، شیرینی‌ها و نوشیدنی‌های شیرین و در مقابل کاهش مصرف میوه و سبزیجات متمایل شده است که این امر خود منجر به افزایش شیوع چاقی شده است (۱۰). در پژوهشی در زمینه ارتباط رژیم غذایی و متابولیسم استراحت نشان داده شد افرادی که در رژیم غذایی آن‌ها نسبت اسیدهای چرب چند غیر اشباع به اسیدهای چرب اشباع بیشتر است، دارای سطح بالاتری از متابولیسم

استراحت می‌باشند (۱۱). همچنین در پژوهشی در ارتباط با افراد چاقی که تحت جراحی گاسترکتومی قرار گرفته بودند، گزارش گردید افرادی که پس از جراحی، رژیم غذایی غنی از پروتئین دریافت کرده بودند نسبت به افراد دریافت‌کننده رژیم با پروتئین نرمال، دچار افت کمتری در متابولیسم استراحت خود شدند (۱۲). از سوی دیگر، نتایج بررسی‌های انجام‌شده در رابطه با افراد دارای نمایه توده بدنی بیشتر از ۲۷ که در حال کاهش وزن بودند نشان دادند افرادی که از رژیم غذایی با کربوهیدرات بسیار محدود استفاده کرده بودند، میزان متابولیسم آن‌ها در طول کاهش وزن کاهش قابل توجهی نیافته بود (۱۳).

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در مورد نمایه‌های دریافت رژیم غذایی و بیماری‌های مزمن انجام شده است. یکی از این نمایه‌ها، نمایه خوردن سالم است که ارتباط آن با چاقی در ایران و کشورهای دیگر بررسی شده است. نتایج عمدتاً بیانگر این نکته هستند که پیروی بیشتر از رژیم غذایی سالم‌تر با بروز کمتر چاقی همراه بوده و افرادی که از رژیم غذایی با کیفیت بالاتری پیروی می‌کنند، دارای وزن مطلوب‌تری هستند (۱۴،۱۵). مطالعات صورت گرفته در ارتباط با زنان یائسه نشان می‌دهند افرادی که رژیم غذایی آن‌ها از کیفیت بیشتری برخوردار بوده است، درصد چربی بدن کمتری داشته‌اند (۱۶). با توجه به ارتباط نمایه خوردن سالم با چاقی، قند خون ناشتا و ترکیب بدن و نیز با در نظر گرفتن تأثیر این عوامل بر متابولیسم استراحت افراد می‌توان این فرضیه را مطرح کرد که میان نمایه خوردن سالم و متابولیسم استراحت، ارتباط وجود دارد (۱۸-۱۴،۱۳،۱۲). با توجه به مطالب بیان‌شده، مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط بین نمایه خوردن سالم و متابولیسم استراحت در بزرگسالان انجام شد.

روش بررسی

مطالعه مقطعی حاضر در ارتباط با ۲۵۶ داوطلب زن و مرد در محدوده سنی ۷۰-۱۸ سال انجام شد. برای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری آسان استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا از طریق تبلیغات و اطلاعیه‌ها، اطلاعاتی در زمینه پژوهش به افراد داده شد. سپس افراد واجد شرایط از بین متقاضیان انتخاب گردیدند.

نمونه‌گیری در فاصله زمانی اردیبهشت تا مهر سال ۱۳۹۷ انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: قراردادن در دامنه سنی ۷۰-۱۸ سال، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن و کلیوی، عدم بارداری و شیردهی. تمامی مراحل این مطالعه مطابق با استانداردهای اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد اخلاق ۹۵۱۱۳۲۳۰۰۴ انجام شد. اطلاعات دموگرافیک، تاریخچه بیماری و فعالیت بدنی و مصرف مکمل توسط پرسشنامه گردآوری گردید و ارزیابی‌های تن‌سنجی برای افراد انجام شد.

ارزیابی رژیم غذایی

ارزیابی رژیم غذایی افراد به وسیله پرسشنامه بسامد خوراک ۱۶۸ آیتمی که پیش از این روایی و پایایی آن مورد ارزیابی قرار گرفته است، جمع‌آوری گردید (۱۹). شرکت‌کنندگان میزان مصرف مواد غذایی را طی یک سال گذشته به صورت روزانه، هفتگی، ماهانه و یا سالانه گزارش نمودند. این پرسشنامه شامل اطلاعاتی از قبیل مصرف میوه، سبزیجات، گوشت، لبنیات، غلات تصفیه‌شده یا کامل، چربی‌ها، نوشیدنی‌ها و نمک می‌باشد.

میزان دریافت درشت‌مغذی‌ها و ریزمغذی‌ها با استفاده از نرم‌افزار Nutritionist IV (First Databank, San Bruno, CA) محاسبه گردید.

ارزیابی نمایه خوردن سالم

در این مطالعه از نمایه خوردن ۲۰۱۵

(2015-Healthy Eating Index) استفاده شد. این نمایه شامل ۱۳ بخش بوده و به دو قسمت مصرف متوسط (Moderation) و کفایت (Adequacy) تقسیم می‌شود. قسمت کفایت شامل ۹ مورد می‌باشد: میوه‌ها، حبوبات و سبزیجات با برگ سبز، سایر سبزیجات، غلات کامل، لبنیات، غذاهای پروتئینی، غذاهای دریایی، پروتئین‌های گیاهی و اسیدهای چرب. بخش متوسط نیز شامل: غلات تصفیه‌شده، سدیم و غذاهای فاقد کالری مانند شکر افزوده‌شده و چربی‌های اشباع می‌باشد. برای گروه میوه‌ها، سبزیجات، حبوبات، نخودها، غذاهای پروتئینی و دریایی، پروتئین‌های گیاهی، غلات کامل و تصفیه‌شده و سدیم، شاخص

غذایی سالم بر حسب انرژی تعدیل گردید (در ۱۰۰۰ کیلوکالری).

در این مطالعه غذاهای فاقد کالری به صورت درصدی از کل کالری دریافتی محاسبه شدند. به هر ماده غذایی در بخش کفایت دریافت غذایی امتیازی بین ۵ تا ۱۰ و در قسمت دریافت متوسط امتیازی بین ۱۰ تا ۲۰ داده شد. در قسمت کفایت، مصرف بیشتر ماده غذایی منجر به کسب امتیاز بالاتر شد. اگر یک ماده غذایی مصرف نمی‌شد، امتیاز صفر و اگر مقدار مصرفی به میزان توصیه‌شده یا بالاتر از آن می‌رسید، بیشترین امتیاز در نظر گرفته می‌شد. در بخش دریافت متوسط نیز زمانی که یک ماده غذایی به میزان توصیه‌شده یا کمتر از آن مصرف می‌شد، بیشترین امتیاز را دریافت می‌کرد (جدول ۱). سیستم امتیازدهی اصلی ۱۰۰ امتیاز داشت و در شرایطی که تفاوت‌های سنی و جنسی کم بود، وزن مساوی به هر ۱۰ مورد (۱۰-۰ برای هر مورد) تعلق می‌گرفت (۲۰).

ارزیابی‌های تن‌سنجی و ترکیب بدن

ارزیابی‌های تن‌سنجی و ترکیب بدن افراد با استفاده از دستگاه Multi-frequency Bioelectrical Impedance Analyzer InBody 770 Scanner (InBody co, Seoul, Korea) در حالت بدون کفش و با حداقل پوشش صورت گرفت. دقایقی قبل از شروع آزمون از افراد خواسته شد چند لیوان آب بنوشند تا میزان چربی آن‌ها بیشتر از حد واقعی گزارش نشود. همچنین از آن‌ها خواسته شد که مثانه خود را خالی نگه دارند. در این آزمون ابتدا افراد پای بدون جوراب خود را در مکان مشخص شده می‌گذاشتند و در ادامه دستگیره‌های مربوطه را در دست خود می‌گرفتند. پس از اینکه افراد دست خود را کمی از بدن فاصله داده و آن را باز نمودند، دستگاه آزمون را آغاز می‌کند و اندکی بعد گزارش کوتاهی را ارائه می‌دهد که شامل اطلاعاتی در مورد چربی، عضله، آب، وزن و نمایه توده بدن می‌باشد. شایان ذکر است که در این مطالعه قد در حالت ایستاده و بدون کفش به وسیله قدسنج دیواری (Seca, Germany) اندازه‌گیری شد.

ارزیابی متابولیسم استراحت و ضریب تنفسی

متابولیسم افراد در حالت استراحت و ضریب تنفسی از طریق کالریمتری غیر مستقیم (Cortex Metalyser, Leipzig, Germany) (3B) مطابق با استانداردهایی از قبیل کالبره کردن آنالیزور گازها به وسیله هوای محیط و گازهای استاندارد (CO₂ ۴/۹۶ درصد، O₂ ۱۶ درصد) قبل از شروع هر آزمایش انجام شد. برای اندازه گیری متابولیسم، افراد به مدت ۱۲ ساعت ناشتا بودند (۲۱) و حداقل شش ساعت پیش از آزمون سیگار استعمال ننمودند (۲۲). افراد به مدت ۳۰-۲۵ دقیقه روی تخت دراز کشیدند و ماسک روی صورت آنها قرار گرفت و از آنها خواسته شد که بیدار بمانند و از انجام حرکات اضافی خودداری کنند.

شایان ذکر است که در این مطالعه عوامل مخدوش گر در مردان شامل: سن، فعالیت فیزیکی، انرژی دریافتی، قد، توده چربی بدن و توده عضلانی بدن و در زنان شامل: سن، فعالیت فیزیکی، یائسگی و انرژی دریافتی، قد، توده چربی بدن و توده عضلانی بدن بود که در سه مدل طبقه بندی گردید. برای انجام آنالیزها از نرم افزار SPSS 25 (SPSS Inc. Chicago, IL) استفاده شد. شرکت کنندگان براساس نمایه خوردن سالم ۲۰۱۵ و امتیاز اجزای آن به سهک‌هایی تقسیم گردیدند. آنالیزهای آماری به تفکیک جنسیت برای نمونه‌ها انجام شد.

متابولیسم استراحت در هر سهک برای متغیرهای کمی از آزمون One-way ANOVA و برای متغیرهای کیفی از آزمون کای اسکوتر استفاده گردید. همچنین برای بررسی ارتباط بین نمایه خوردن سالم ۲۰۱۵ با ترکیب بدن، متابولیسم استراحت و دریافت‌های غذایی از آزمون ANCOVA بهره گرفته شد. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، مخدوش‌گرها در مردان و زنان در سه مدل طبقه بندی گردیدند. در مردان در مدل اول سن و فعالیت بدنی، در مدل دوم سن، فعالیت بدنی و انرژی دریافتی و در مدل سوم سن، فعالیت بدنی، انرژی دریافتی، قد، توده چربی بدن و توده عضلانی بدن تعدیل گردید. در زنان نیز در مدل اول براساس سن، فعالیت فیزیکی و یائسگی، در مدل دوم براساس سن، فعالیت فیزیکی، یائسگی و انرژی دریافتی و در مدل سوم براساس سن، فعالیت فیزیکی، یائسگی، انرژی دریافتی، قد، توده چربی بدن و توده عضلانی بدن تعدیل انجام شد. رابطه خطی میان متابولیسم استراحت و نمایه خوردن سالم از طریق Curve Estimation در نرم‌افزار SPSS بررسی گردید. سطح معناداری نیز کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

امتیازات نمایه خوردن سالم در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱:

اجزای HEI-2015	امتیاز	استاندارد بیشترین امتیاز	استاندارد کمترین امتیاز
میوه‌ها			
^a کل میوه	۵	کیلوکالری ۱۰۰۰ / ۰/۸ ≥	مصرف نکردن میوه
^b تمام میوه	۵	کیلوکالری ۱۰۰۰ / فنجان ۰/۴ ≥	مصرف نکردن میوه
سبزیجات	۵	کیلوکالری ۱۰۰۰ / فنجان ۱/۱ ≥	مصرف نکردن سبزیجات
سبزیجات سبز و حبوبات	۵	کیلوکالری ۱۰۰۰ / فنجان ۰/۲ ≥	مصرف نکردن سبزیجات و حبوبات
غلات	۱۰	کیلوکالری ۱۰۰۰ / اونس ۱/۵ ≥	مصرف نکردن غلات
لبنیات	۱۰	کیلوکالری ۱۰۰۰ / فنجان ۱/۳ ≥	مصرف نکردن لبنیات
غذاهای پروتئینی	۵	کیلوکالری ۱۰۰۰ / اونس ۲/۵ ≥	مصرف نکردن غذاهای پروتئینی
غذاهای دریایی و پروتئین گیاهی	۵	کیلوکالری ۱۰۰۰ / اونس ۰/۸ ≥	مصرف نکردن غذاهای دریایی و پروتئین های گیاهی
نسبت اسیدهای چرب	۱۰	۲/۵ (PUFAs + MUFAs)/SFAs ≥	۱/۲ (PUFAs + MUFAs)/SFAs ≤
غلات تصفیه شده	۱۰	کیلوکالری ۱۰۰۰ / اونس ۱/۸ ≤	انس ۴/۳ ≤
سدیم	۱۰	کیلوکالری ۱۰۰۰ / گرم ۱/۱ ≤	گرم ۲ ≤
شکر افزوده شده	۱۰	انرژی ۶/۵% ≤	انرژی ۲۶% ≥
چربی های اشباع	۱۰	انرژی ۸% ≤	انرژی ۱۶% ≥

^a ۱۰۰ درصد آبیوه

^b شامل تمامی میوه‌ها به جز آبیوه‌ها

^c شامل تمامی محصولات و مشتقات شیر مانند خود شیر، ماست، پنیر و نوشیدنی‌های سویا

MUFA: Monounsaturated Fatty Acids

PUFA: Polyunsaturated Fatty Acids

SFA: Saturated Fatty Acids

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی افراد در هر سهک در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر این موضوع هستند که با افزایش میانگین سن در زنان، امتیاز نمایه خوردن سالم ۲۰۱۵ افزایش یافته و افراد تغذیه سالم‌تری داشته‌اند.

جدول شماره ۲: ویژگی‌های عمومی در سهک‌های نمایه خوردن سالم

مرد				زن			ویژگی عمومی
۱	۲	۳	P	۱	۲	۳	
N=۳۸	N=۲۹	N=۴۵		N=۵۴	N=۴۹	N=۴۱	P
امتیاز (میانگین $\pm$ انحراف HEI-2015 معیار)							
۵/۲۴ $\pm$ ۵۹/۶۸	۱/۷۷ $\pm$ ۶۸/۳۴	۴/۲۸ $\pm$ ۷۷/۱۷		۴/۶۵ $\pm$ ۶۰/۴۶	۱/۷۷ $\pm$ ۶۸/۶۹	۳/۶۷ $\pm$ ۷۶/۰۲	
سن							
۱۱/۷۸ $\pm$ ۳۵/۸۵	۱۳/۷۶ $\pm$ ۳۹	۱۳/۲۳ $\pm$ ۳۸/۱۸	۰/۵۷	۱۱/۸۱ $\pm$ ۳۳/۰۹	۱۲/۷۰ $\pm$ ۳۵/۴۵	۱۵/۱۰ $\pm$ ۳۹/۸۵	۰/۰۴
وزن (کیلوگرم)							
۱۸/۸۱ $\pm$ ۸۲/۷۶	۱۰/۸۱ $\pm$ ۷۹/۱۵	۱۳/۴۳ $\pm$ ۸۳/۷۲	۰/۴۲	۱۲/۵۳ $\pm$ ۶۳/۶۲	۱۵/۶۴ $\pm$ ۶۶/۸۵	۱۱/۴۳ $\pm$ ۶۷/۱۱	۰/۳۴
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)							
۴/۷۵ $\pm$ ۲۶/۴۲	۳/۸۰ $\pm$ ۲۶/۱۲	۳/۹۴ $\pm$ ۲۶/۴۴	۰/۹۴	۴/۸۷ $\pm$ ۲۴/۳۳	۶/۰۱ $\pm$ ۲۵/۳۳	۴/۱۴ $\pm$ ۲۵/۸۱	۰/۳۵
قد (سانتی‌متر)							
۸/۰۸ $\pm$ ۱۷۶/۵	۶/۲۶ $\pm$ ۱۷۳/۹	۷/۱۲ $\pm$ ۱۷۸/۲	۰/۰۵	۶/۶۰ $\pm$ ۱۶۱/۶	۵/۴۸ $\pm$ ۱۶۲/۵	۷/۲۱ $\pm$ ۱۶۱/۲	۰/۶۱
فعالیت بدنی (سوخت و ساز/ساعت/هفته)							
۱۶۵۳/۶ $\pm$ ۱۹۶۸/۵	۱۶۴۶ $\pm$ ۱۸۰۵/۵	۱۴۵۰/۱ $\pm$ ۱۷۸۸/۲	۰/۸۵	۱۱۰۲ $\pm$ ۱۱۱۸/۲	۱۲۴۵/۱ $\pm$ ۱۱۶۶/۹	۱۲۴۷ $\pm$ ۱۳۳۳/۴	۰/۶۷
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)							
۲۰/۴۰ $\pm$ ۱۱۲/۶	۱۲/۹۳ $\pm$ ۱۱۹/۳	۱۲/۳۵ $\pm$ ۱۱۹	۰/۱۲	۲۶/۷۰ $\pm$ ۱۰۴/۸	۱۸/۲۲ $\pm$ ۱۰۶/۵	۱۴/۲۸ $\pm$ ۱۱۱/۳	۰/۳۱
فشار خون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)							
۱۰/۶۰ $\pm$ ۷۳/۹۷	۹/۵۸ $\pm$ ۷۳/۲۰	۸/۸۴ $\pm$ ۷۲/۳۵	۰/۷۴	۱۲/۲۹ $\pm$ ۶۸/۳۷	۱۱/۹۷ $\pm$ ۶۹/۵۳	۹/۵۳ $\pm$ ۶۸/۸۵	۰/۸۷
تحصیلات تعداد (درصد)							
			۰/۳۵				۰/۱۰
زیر دیپلم							
۱ (۱۶/۷)	۳ (۵۰)	۲ (۳۳/۳)		۳ (۲۳/۱)	۳ (۲۳/۱)	۷ (۵۳/۸)	
بالتر از دیپلم							
۳۷ (۳۴/۹)	۲۶ (۲۴/۵)	۴۳ (۴۰/۶)		۵۱ (۳۸/۹)	۴۶ (۳۵/۱)	۳۴ (۲۶)	
استعمال سیگار تعداد (درصد)							
			۰/۳۴				۰/۷۶
غیر سیگاری							
۲۶ (۳۲/۱)	۲۴ (۲۹/۶)	۳۱ (۳۸/۳)		۵۲ (۳۷/۴)	۴۸ (۳۴/۵)	۳۹ (۲۸/۱)	
سیگاری							
۱۲ (۳۸/۷)	۵ (۱۶/۱)	۱۴ (۴۵/۲)		۲ (۴۰)	۱ (۲۰)	۲ (۴۰)	

P: برای متغیرهای کمی از آزمون One Way Annona و برای متغیرهای کیفی از آزمون Chi-square بهره گرفته شد.

ارتباط معناداری با شاخص سلامت غذایی یافت شد؛ به‌طوری‌که با افزایش سهک‌های شاخص سلامت غذایی، مصرف این گروه‌های غذایی به شکل معناداری افزایش یافته بود. شایان ذکر است که در رابطه با انرژی دریافتی و درشت‌مغذی‌ها، تنها در زنان مصرف پروتئین با شاخص سلامت غذایی ارتباط داشت و در سهک‌های بالاتر، مصرف پروتئین افزایش یافته بود ($P=۰/۰۲$).

در جدول ۳ میانگین و انحراف معیار دریافت افراد از گروه‌های غذایی موجود در نمایه خوردن سالم ۲۰۱۵ قابل مشاهده می‌باشد. بر مبنای نتایج، در مردان با افزایش مصرف همه موارد به‌جز غلات کامل ($P=۰/۱۰$)، شکر ($P=۰/۷۳$) و اسیدهای چرب اشباع ($P=۰/۳۸$)، امتیاز نمایه خوردن سالم افزایش یافته است. در زنان نیز به‌جز مصرف غلات ($P=۰/۹۹$)، شکر افزوده‌شده ($P=۰/۹۳$) و اسیدهای چرب اشباع ($P=۰/۱۷$)، در سایر گروه‌های غذایی

جدول شماره ۳: امتیاز گروه‌های غذایی در سهک‌های نمایه خوردن سالم

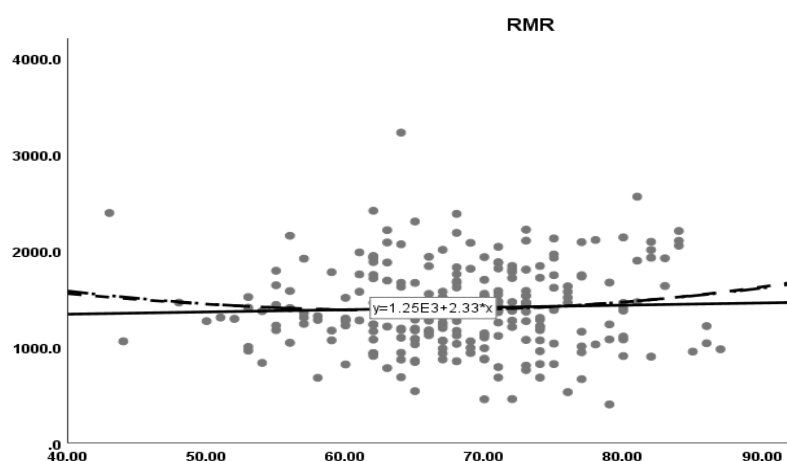
زن					مرد					اجزای HEI-2015
P2	P1	۳	۲	۱	P2	P1	۳	۲	۱	
		N=۴۱	N=۴۹	N=۵۴			N=۴۵	N=۲۹	N=۳۸	
HEI-2015 امتیاز (میانگین ± انحراف معیار)										
		۳/۶۷±۷۶/۰۲	۱/۷۷±۶۸/۶۹	۴/۶۵±۶۰/۴۶			۴/۲۸±۷۷/۱۷	۱/۷۷±۶۸/۳۴	۵/۲۴±۵۹/۶۸	
>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۰/۹۴±۴/۵۶	۱/۳۴±۳/۶۵	۱/۴۱±۳/۰۵	>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۱/۰۵±۴/۴۰	۱/۲۷±۳/۴۴	۱/۳۰±۲/۷۳	میوه کامل
>۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۳۱±۴/۹۵	۰/۱۸±۴/۵۷	۱/۰۱±۴/۴۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۰/۴۳±۴/۸۸	۰/۴۹±۴/۷۹	۱/۲۴±۴/۱۸	تمام میوه
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۴±۴/۵۱	۰/۸۲±۴/۳۰	۱/۰۸±۳/۷۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۲±۴/۱۵	۱/۰۹±۳/۹۳	۱/۲۲±۳/۲۶	سبزیجات
۰/۰۰۱>	۰/۰۰۱>	۰/۳۴±۴/۹۲	۰/۸۶±۴/۵۵	۱/۱۱±۴/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۹۷±۴/۴۲	۰/۸۹±۴/۳۴	۱/۳۰±۳/۸۴	سبزیجات سبز و حبوبات
۰/۹۹	۱	۰/۲۲±۱	۰±۱	۰/۱۹±۱	۰/۱۰	۰/۱۴	۰±۱	۰±۱	۰/۲۲±۰/۹۴	غلات
۰/۰۰۱>	۰/۰۰۱>	۲/۶۵±۵/۹۵	۲/۵۳±۵/۵۹	۱/۹۴±۳/۹۲	>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۲/۳۰±۶/۲۴	۲/۵۲±۴/۶۵	۲/۰۸±۴/۴۲	لبنیات
۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۹۱±۴/۱۷	۰/۸۳±۴/۲۶	۰/۹۱±۳/۷۲	>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۰/۴۵±۴/۷۱	۰/۷۷±۴/۴۱	۱/۰۱±۳/۷۸	غذاهای پروتئینی
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۱/۲۲±۲/۴۱	۱/۰۳±۲/۱۲	۰/۷۸±۱/۶۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۱/۲۶±۲/۶۴	۱/۱۹±۲/۲۷	۰/۹۹±۱/۷۸	غذاهای دریایی و پروتئین گیاهی
		۰±۱۰	۰±۱۰	۰±۱۰			۰±۱۰	۰±۱۰	۰±۱۰	نسبت اسیدهای چرب
>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۲±۸/۵۱	۳/۰۲±۷/۴۴	۳/۶۶±۵/۶۲	>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۱/۸۶±۸/۳۱	۳/۶۳±۵/۹۳	۳/۸۴±۴/۳۴	غلات تصفیه شده
۰/۰۰۱>	۰/۰۰۱>	۳/۷۲±۶/۷۰	۴/۰۱±۳/۷۱	۳/۴۵±۱/۸۷	>۰/۰۰۱	۰/۰۰۱>	۲/۷۰±۸/۲۶	۳/۸۵±۶/۳۱	۴/۰۸±۳/۱۸	سدیم
۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۳۹±۹/۸۷	۰/۴۵±۹/۸۵	۰/۳۷±۹/۸۸	۰/۷۳	۰/۳۹	۰/۶۰±۹/۷۵	۰/۸۱±۹/۶۵	۰/۹۱±۹/۶۳	شکر افزوده شده
۰/۱۷	۰/۱۷	۱/۹۷±۸/۴۳	۲/۷۴±۷/۶۱	۳/۰۴±۷/۴۴	۰/۳۸	۰/۳۰	۲/۳۴±۸/۲۸	۲/۵۰±۷/۵۸	۲/۹۲±۷/۵۵	اسیدهای چرب اشباع
	۰/۷۳	۵۹۴/۹±۲۰۶۰/۶	۷۰۸/۱±۲۱۱۲/۶	۵۶۴/۹±۲۰۱۵/۵		۰/۷۴	۷۷۳/۶±۲۵۰۵/۷	۷۷۶/۶±۲۵۷۰/۵	۷۷۳/۱±۲۶۳۷/۲	انرژی دریافتی
۰/۰۲	۰/۱۲	۲۸/۸۶±۷۸/۷۸	۳۱/۰۶±۸۰/۳۷	۲۱/۷۲±۷۰/۱۴	۰/۵۳	۰/۴۸	۴۵/۴۷±۱۰۸/۸	۳۴/۱۹±۱۰۲/۲	۶۲۰±۱۹۳/۹	پروتئین دریافتی
۰/۰۹	۰/۷۲	۱۰۱/۸±۳۰۳/۲	۱۰۵/۶±۲۹۲/۲	۸۹/۵۲±۲۸۷	۰/۵۰	۰/۴۵	۱۱۸/۴±۳۴۸/۳	۱۱۰/۲±۳۶۴/۳	۱۴۰/۲±۳۸۲/۹	کربوهیدرات دریافتی
۰/۲۱	۰/۳۸	۲۲/۰۳±۶۶/۴۹	۲۹/۰۸±۷۴/۴۱	۲۸/۹۴±۷۰/۲۴	۰/۶۹	۰/۵۵	۳۰/۰۸±۸۱/۶۰	۳۷/۴۶±۸۳/۲۹	۹۶/۹۵±۹۵/۸۱	چربی دریافتی

ANOVA حاصل از P:P1

P:P2 حاصل از ANCOVA تعدیل شده برای انرژی دریافتی

در هیچ‌یک از مردان و زنان ارتباط معناداری بین نمایه خوردن سالم و متابولیسم استراحت مشاهده نشد. در سایر موارد نیز در مدل خام و مدل تعدیل شده، هیچ‌گونه ارتباطی به‌دست نیامد. علاوه‌براین، نمودار ۱ هیچ‌گونه رابطه خطی میان متابولیسم استراحت و نمایه خوردن سالم را نشان نداد ($P=۰/۴۹$).

در جدول ۴ میانگین و انحراف معیار ترکیب بدنی، متابولیسم استراحت و ضریب تنفسی در سهک‌های شاخص سلامت غذایی ۲۰۱۵ نشان داده شده است. بر مبنای نتایج با افزایش سهک‌ها در زنان، حجم عضله افزایش یافته بود؛ اما این ارتباط معنادار نبود.



نمودار شماره ۱: نمودار خطی ارتباط متابولیسم استراحت و نمایه خوردن سالم

جدول شماره ۴: وضعیت RMR و ترکیب بدن در سهک‌های خوردن سالم

زن														مرد		
P3	P2	P1	P*	۳ N=۴۴	۲ N=۵۱	۱ N=۴۹	P3	P2	P1	P*	۳ N=۴۷	۲ N=۲۹	۱ N=۳۶	ویژگی عمومی		
HEI-2015 امتیاز (میانگین $\pm$ انحراف معیار)																
				۳/۶۷ $\pm$ ۷۶/۰۲	۱/۷۷ $\pm$ ۶۸/۶۹	۴/۶۵ $\pm$ ۶۰/۴۶					۴/۲۸ $\pm$ ۷۷/۱۷	۱/۷۷ $\pm$ ۶۸/۳۴	۵/۲۴ $\pm$ ۵۹/۶۸			
۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۷۳	۷/۱۴ $\pm$ ۳۶/۱۲	۸/۲۴ $\pm$ ۳۵/۱۷	۷/۱۲ $\pm$ ۳۴/۹۲		۰/۹۱	۰/۸۱	۰/۹۵	۸/۲۰ $\pm$ ۲۴/۰۳	۷/۷۴ $\pm$ ۲۴/۵۹	۷/۹۲ $\pm$ ۲۴/۲۳		کل چربی بدن (درصد)		
۰/۸۹	۰/۸۳	۰/۵۴	۷/۹۸ $\pm$ ۲۴/۸۷	۱۱/۴۴ $\pm$ ۲۴/۵۱	۸/۵۴ $\pm$ ۲۲/۹۰		۰/۷۴	۰/۶۹	۰/۸۹	۹/۳۷ $\pm$ ۲۰/۷۲	۷/۸۰ $\pm$ ۱۹/۹۰	۱۰/۴۷ $\pm$ ۲۰/۹۲		کل چربی بدن (کیلوگرم)		
۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۵۳	۶/۱۶ $\pm$ ۴۲/۲۴	۷/۸۱ $\pm$ ۴۱/۴۱	۵/۴۶ $\pm$ ۴۰/۷۲		۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۹	۸/۳۷ $\pm$ ۶۳/۱۸	۷/۴۵ $\pm$ ۵۹/۲۵	۱۰/۹۳ $\pm$ ۶۱/۸۳		توده عضلانی (کیلوگرم)		
۰/۵۶	۰/۴۹	۰/۳۳	۳/۶۹ $\pm$ ۲۲/۸۹	۳/۳۹ $\pm$ ۲۲/۹۷	۳/۲۹ $\pm$ ۲۲/۰۵		۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۲۰	۴/۹۹ $\pm$ ۳۵/۷۰	۴/۵۳ $\pm$ ۳۳/۳۷	۶/۴۱ $\pm$ ۳۴/۸۶		عضله اسکلتی (کیلوگرم)		
۰/۹	۰/۸۱	۰/۷۷	۳۷۱/۸۱ $\pm$ ۱۵۵/۱	۳۰۴/۱ $\pm$ ۱۲۴/۷	۲۹۹/۵ $\pm$ ۱۲۳/۴	۰/۸۳	۰/۶۴	۰/۶۷	۰/۰۸	۳۷۹/۵ $\pm$ ۱۶۸/۸	۳۵۴/۵ $\pm$ ۱۶۱/۶	۴۹۴/۱ $\pm$ ۱۶۵/۴		متابولیسم استراحت (کیلوکالری در روز)		
۰/۸۱	۰/۷۹	۰/۲	۱/۰۶ $\pm$ ۵۰	۰/۹۰ $\pm$ ۵۰/۳۲	۰/۸۲ $\pm$ ۵۰/۲۹		۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۹۹	۰/۹۵ $\pm$ ۵۰/۳۳	۰/۸۵ $\pm$ ۵۰/۳۴	۱/۳۵ $\pm$ ۵۰/۳۰		متابولیسم استراحت/توده بدون چربی		
۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۰۶ $\pm$ ۰/۸۹	۰/۰۵ $\pm$ ۰/۸۷	۰/۰۶ $\pm$ ۰/۸۷	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷ $\pm$ ۰/۸۹	۰/۱۲ $\pm$ ۰/۹۳	۰/۰۷ $\pm$ ۰/۸۸		ضریب تنفسی		

One Way Anova حاصل از P*: P

در مردان:

P1: تعدیل براساس سن و فعالیت فیزیکی؛ P2: سن، فعالیت فیزیکی و انرژی دریافتی؛ P3: سن، فعالیت فیزیکی، انرژی دریافتی، قد، توده چربی بدن و توده عضلانی بدن

در زنان:

P1: تعدیل براساس سن، فعالیت فیزیکی و یائسگی؛ P2: سن، فعالیت فیزیکی، یائسگی و انرژی دریافتی؛ P3: سن، فعالیت فیزیکی، یائسگی و انرژی دریافتی، قد، توده چربی بدن و توده عضلانی بدن

بحث

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نشان دادند که میانگین امتیاز نمایه خوردن سالم در مردان با اندکی تفاوت بیشتر از زنان می باشد. در این مطالعه هیچ گونه ارتباط معناداری میان ترکیب بدن و متابولیسم استراحت با نمایه خوردن سالم در زنان و مردان وجود نداشت؛ البته در زنان در سهک‌های بالاتر، افزایش توده عضلانی مشاهده گردید که از نظر آماری معنادار نبود.

از جمله مطالعات همسو با پژوهش حاضر، مطالعه Cooper و همکاران بود که در آن به بررسی ارتباط رژیم غذایی با میزان متابولیسم استراحت پرداخته شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که رژیم غذایی پرچرب غنی از اسیدهای چرب اشباع در مردان تأثیری بر متابولیسم استراحت ندارد (۲۳). برخی از مطالعات نیز به بررسی تأثیر رژیم غذایی کم چرب و با کربوهیدرات زیاد در کوتاه مدت بر متابولیسم پرداخته‌اند. در این مطالعات ارتباطی بین این رژیم غذایی و متابولیسم گزارش نشده است (۲۴-۲۶). از سوی دیگر، در پی مقایسه‌ای بین زنان گیاهخوار و غیر گیاهخوار نشان داده شد که تفاوت معناداری در متابولیسم استراحت بین این دو گروه وجود ندارد (۲۷). در مقابل، در پژوهشی که در زمینه تأثیر چربی رژیم غذایی بر متابولیسم استراحت در مردان ۴۸-۲۵ ساله صورت گرفت، گزارش گردید افرادی که رژیم غذایی آن‌ها در دراز مدت حاوی مقادیر بیشتری

از چربی‌های چند غیر اشباع نسبت به چربی‌های اشباع بوده است، متابولیسم استراحت بالاتری داشته‌اند (۱۱). همچنین نتایج حاصل از پژوهشی در ارتباط با مردان گیاهخوار و غیر گیاهخوار نشان دادند که افراد گیاهخوار دارای متابولیسم بالاتری هستند که این اختلاف ناشی از تفاوت در چربی و کربوهیدرات دریافتی هر گروه می باشد (۲۸).

از جمله مواردی که می‌تواند موجب بروز نتایج گوناگون شود، الگوهای غذایی گوناگون در بین جمعیت‌های متفاوت است؛ به عنوان مثال سهم زیادی از انرژی روزانه مردم خاورمیانه از طریق غلات تأمین می‌شود (۲۹)؛ در صورتی که در کشورهای غربی بیشتر کالری دریافتی افراد از طریق میوه، تخم مرغ، گوشت و غذاهای دریایی تأمین می‌گردد (۳۰). برخی از شواهد نشان می‌دهند که مدت زمان پیروی از یک رژیم غذایی بر تغییرات ایجاد شده در متابولیسم اثرگذار است؛ بنابراین می‌توان گفت در مطالعاتی که شرکت کنندگان مدت زمان کوتاه‌تری از یک رژیم غذایی پیروی کرده‌اند، تغییری در متابولیسم آن‌ها مشاهده نشده است (۳۱، ۳۲). روش‌های ارزیابی دریافت‌های غذایی از دیگر فاکتورهای مهم در پیدایش این تناقضات محسوب می‌شود؛ به عنوان نمونه در پژوهشی دریافت‌های غذایی توسط گزارش سه روزه ارزیابی شده است (۲۸)؛ در صورتی که در مطالعه حاضر از پرسشنامه بسامد خوراک استفاده گردید.

نتیجه گیری

طبق نتایج به دست آمده از این مطالعه، بین نمایه خوردن سالم با ترکیب بدن و متابولیسم استراحت ارتباطی وجود ندارد. به نظر می رسد انجام پژوهشی با حجم نمونه بالاتر و طیف گسترده تری از افراد با الگوهای غذایی متفاوت می تواند در ارزیابی بیشتر این نتایج مفید باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئولان آزمایشگاه دانشکده تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تهران که پژوهشگران را در راستای انجام این مطالعه همراهی نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

استفاده از وسایل و روش های مختلف آزمایشگاهی و متفاوت بودن جمعیت های مورد بررسی از دیگر عوامل ایجاد تفاوت در نتایج حاصل از مطالعات می باشد.

در انتها، در ارتباط با محدودیت های این مطالعه می توان به احتمال بروز خطا در گزارش دهی دریافت های غذایی، تعدیل نکردن مواردی مانند مصرف مکمل و داروها و وجود بیماری برای ارزیابی ارتباط میان نمایه خوردن سالم و متابولیسم استراحت اشاره کرد. علاوه بر این به دلیل ملاحظات که افراد در بیان درآمد و سطح اقتصادی خود داشتند، بررسی ارتباط سطح درآمد آن ها با نمایه خوردن سالم میسر نشد. در زمینه نقاط قوت این مطالعه نیز می توان از حجم نمونه قابل قبول و وارد کردن افراد با طیف مختلفی از سطح سواد، تحصیلات و فرهنگ های متفاوت که موجب تنوع در رژیم های غذایی می شد، یاد کرد.

References:

1. Mahan LK, Raymond JL. Krause's food & the nutrition care process-e-book. New York: Elsevier Health Sciences; 2016. Link
2. Welle S, Nair KS. Relationship of resting metabolic rate to body composition and protein turnover. Am J Physiol 1990;258(6 Pt 1):E990-8. PMID: 2360629
3. Ravussin E, Lillioja S, Knowler WC, Christin L, Freymond D, Abbott WG, et al. Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body-weight gain. N Engl J Med 1988;318(8):467-72. PMID: 3340128
4. Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women. Am J Clin Nutr 1990;52(3):426-30. PMID: 2393005
5. Hand GA, Shook RP, Paluch AE, Baruth M, Crowley EP, Jagers JR, et al. The energy balance study: the design and baseline results for a longitudinal study of energy balance. Res Q Exerc Sport 2013;84(3):275-86. PMID: 24261006
6. Tentolouris N, Liatis S, Katsilambros N. Sympathetic system activity in obesity and metabolic syndrome. Ann N Y Acad Sci 2006;1083:129-52. PMID: 17148737
7. Buscemi S, Verga S, Caimi G, Cerasola GJ. A low resting metabolic rate is associated with metabolic syndrome. Clin Nutr 2007;26(6):806-9. PMID: 17936441
8. Weyer C, Bogardus C, Pratley RE. Metabolic factors contributing to increased resting metabolic rate and decreased insulin-induced thermogenesis during the development of type 2 diabetes. Diabetes 1999;48(8):1607-14. PMID: 10426380
9. Kunz I, Schorr U, Klaus S, Sharma AM. Resting metabolic rate and substrate use in obesity hypertension. Hypertension 2000;36(1):26-32. PMID: 10904008
10. Bahreini Esfahani N, Ganjali Dashti N, Ganjali Dashti M, Noorv MI, Koon PB, Talib RA, et al. Dietary predictors of overweight and obesity in Iranian adolescents. Iran Red Crescent Med J 2016;18(9):e25569. PMID: 28144452

11. van Marken Lichtenbelt WD, Mensink RP, Westerterp KR. The effect of fat composition of the diet on energy metabolism. *Z Ernahrungswiss* 1997;36(4):303-5. PMID: 9467221
12. Schiavo L, Scalera G, Pilone V, De Sena G, Quagliariello V, Iannelli A, et al. A comparative study examining the impact of a protein-enriched vs normal protein postoperative diet on body composition and resting metabolic rate in obese patients after sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2017;27(4):881-8. PMID: 27677487
13. Ebbeling CB, Swain JF, Feldman HA, Wong WW, Hachey DL, Garcia-Lago E, et al. Effects of dietary composition on energy expenditure during weight-loss maintenance. *JAMA* 2012;307(24):2627-34. PMID: 22735432
14. Schröder H, Marrugat J, Covas MI. High monetary costs of dietary patterns associated with lower body mass index: a population-based study. *Int J Obes* 2006;30(10):1574-9. PMID: 16552405
15. Asghari G, Mirmiran P, Yuzbashian E, Azizi F. A systematic review of diet quality indices in relation to obesity. *Br J Nutr* 2017;117(8):1055-65. PMID: 28478768
16. Boynton A, Neuhouser ML, Sorensen B, McTiernan A, Ulrich CM. Predictors of diet quality among overweight and obese postmenopausal women. *J Am Diet Assoc* 2008;108(1):125-30. PMID: 18155998
17. Gopinath B, Rochtchina E, Flood VM, Mitchell P. Diet quality is prospectively associated with incident impaired fasting glucose in older adults. *Diabet Med* 2013;30(5):557-62. PMID: 23301551
18. InterAct Consortium. Adherence to predefined dietary patterns and incident type 2 diabetes in European populations: EPIC-InterAct Study. *Diabetologia* 2014;57(2):321-33. PMID: 24196190
19. Hosseini-Esfahani F, Asghari G, Mirmiran P, Jalali Farahani S, Azizi F. Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the Tehran lipid and glucose study. *Razi J Med Sci* 2010;17(71):41-55. Link
20. National Cancer Institute. Overview and background of the Health Eating Index. Maryland: National Cancer Institute; 2015. Link
21. Broeder CE, Burrhus KA, Svanevik LS, Wilmore JH. The effects of aerobic fitness on resting metabolic rate. *Am J Clin Nutr* 1992;55(4):795-801. PMID: 1550061
22. Miller WM, Spring TJ, Zalesin KC, Kaeding KR, Nori Janosz KE, McCullough PA, et al. Lower than predicted resting metabolic rate is associated with severely impaired cardiorespiratory fitness in obese individuals. *Obesity* 2012;20(3):505-11. PMID: 21836645
23. Cooper JA, Watras AC, Adams AK, Schoeller DA. Effects of dietary fatty acid composition on 24-h energy expenditure and chronic disease risk factors in men. *Am J Clin Nutr* 2009;89(5):1350-6. PMID: 19321562
24. Thomas CD, Peters JC, Reed GW, Abumrad NN, Sun M, Hill JO. Nutrient balance and energy expenditure during ad libitum feeding of high-fat and high-carbohydrate diets in humans. *Am J Clin Nutr* 1992;55(5):934-42. PMID: 1570800
25. Abbott W, Howard BV, Ruotolo G, Ravussin E. Energy expenditure in humans: effects of dietary fat and carbohydrate. *J Am J Physiol* 1990;258(2 Pt 1):E347-51. PMID: 2305878
26. Hill JO, Peters JC, Reed GW, Schlundt DG, Sharp T, Greene HL. Nutrient balance in humans: effects of diet composition. *Am J Clin Nutr* 1991;54(1):10-7. PMID: 2058571
27. Oberlin P, Melby CL, Poehlman ET. Resting energy expenditure in young vegetarian and nonvegetarian wome. *Nutr Res* 1990;10(1):39-49. Link
28. Toth MJ, Poehlman ET. Sympathetic nervous system activity and resting metabolic rate in vegetarians. *Metabolism* 1994;43(5):621-5. PMID: 8177051

29. Saadatnia M, Shakeri F, Keshteli AH, Saneei P, Esmailzadeh A. Dietary patterns in relation to stroke among Iranians: a case-control study. *J Am Coll Nutr* 2015;34(1):32-41. PMID: 25565395
30. Li Y, He Y, Lai J, Wang D, Zhang J, Fu P, et al. Dietary patterns are associated with stroke in Chinese adults. *J Nutr* 2011;141(10):1834-9. PMID: 21865562
31. Astrup A, Buemann B, Christensen NJ, Madsen J. Metabolism. 24-hour energy expenditure and sympathetic activity in postobese women consuming a high-carbohydrate diet. *Am J Physiol* 1992;262(3 Pt 1):E282-8. PMID: 1550221
32. Lean M, James WP. Metabolic effects of isoenergetic nutrient exchange over 24 hours in relation to obesity in women. *Int J Obes* 1988;12(1):15-27. PMID: 3360561