مجله دانشکده بهداشت وانستیتوتحقیقات بهداشتی
زمستان ۱۳۹۵، دوره ۱٤، شماره چهارم ، صفحه۴۳-۳۱

مقاله پژوهشی

مقایسه‌ی پروفایل چربی، رژیم غذایی و فعالیت بدنی در زنان چاق با مصرف انرژی استراحت طبیعی و زنان با مصرف انرژی استراحت پایین

زهرا تقدمی معصومی: کارشناس ارشد، گروه تغذیه سلولی- مولکولی، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
محمد رضا اشراقیان: استاد، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
مهدی هدایتی: دانشیار، مرکز تحقیقات پیشگیری و درمان چاقی، پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
حمیده پیشوا: دانشیار، گروه تغذیه سلولی- مولکولی، دانشکده علوم تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران- نویسنده رابط: pishvahm@tums.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۲ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۹/۱۷**

چکیده

زمینه و هدف: چاقی به عنوان شایعترین بیماری متابولیک جهانی در نظر گرفته می‌شود. کاهش در مصرف انرژی استراحت می‌تواند خطر بروز چاقی را افزایش دهد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی و مقایسه شاخص‌های رژیمی، بیوشیمیایی، تن‌سنجی و ترکیب بدن در زنان با مصرف انرژی استراحت (Resting Energy Expenditure (REE) طبیعی و مصرف انرژی استراحت پایین انجام گرفته است.

روش کار: مطالعـه حاضر بر روی ٤۹ زن ۵۰-۲۵ ساله انجام گرفت. افراد در سه گروه تقسیم شدند؛ گروه اوّل دارای $۲۸kg/m^2<BMI<۳۹/۹kg/m^2$ با REE طبیعی، گروه دوم دارای $۲۸kg/m^2<BMI<۳۹/۹kg/m^2$ با REE پایین و گروه سوم دارای BMI و REE طبیعی می‌باشد. شاخص‌های تن‌سنجی، ترکیب بدن و REE برای افراد اندازه‌گیری شد. پروفایل چربی در خون افراد اندازه‌گیری شد. اطلاعات فعالیت بدنی و رژیم غذایی با استفاده از پرسشنامه‌ی معتبر ارزیابی گردید.

نتایج: تفاوت معنی داری در ترکیب بدن بین دو گروه چاق وجود نداشت. میزان REE اندازه‌گیری شده در افراد چاق با REE پایین به میزان معنی دار و قابل توجهی پایین‌تر از دو گروه دیگر بود. تفاوت معنی داری در انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی و فعالیت بدنی در بین سه گروه مورد مطالعه و نیز بین هر گروه با گروه دیگر وجود نداشت. تفاوت معنی داری در پروفایل چربی بین دو گروه چاق با REE طبیعی و پایین وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: در گروهی از افراد چاق میزان REE اندازه‌گیری شده به میزان قابل توجهی پایین‌تر از سایر افراد با BMI بالا می‌باشد. با وجود اینکه تفاوت معنی‌داری در ترکیب بدن، سن، جنس، رژیم غذایی، پروفایل چربی و فعالیت بدنی این افراد در مقایسه با سایر افراد چاق وجود ندارد.

واژگان کلیدی: مصرف انرژی استراحت (REE)، چاقی، ترکیب بدن، رژیم غذایی، پروفایل چربی

مقدمه

شیوع چاقی و اضافه وزن در بزرگسالان، نوجوانان و کودکان در حال افزایش بوده و به عنوان یک اپیدمی جهانی در نظر گرفته می‌شود. سازمان جهانی بهداشت (WHO)، چاقی را به عنوان بزرگترین مشکل مزمن سلامت جهان در بین بزرگسالان اعلام کرده است (WHO 2000).

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

نتایج مطالعات نشان دهنده‌ی افزایش روند چاقی می‌باشد به طوری که انتظار می‌رود در صورت ادامه‌ی این الگو این رقم در سال ۲۰۳۰ به ۵۳۷ میلیون نفر افزایش یابد (Kell et al. 2008).

برآوردهای اخیر در ایران نیز نشان می‌دهد بیش از ۵۰٪ بزرگسالان ایرانی اضافه وزن یا چاق می‌باشند (Janghorbani et al. 2007).

کاهش در انرژی هزینه شده (Energy expenditure) می‌تواند خطر بروز چاقی در افراد را افزایش دهد (Ravussin et al. 1998).

برخی مطالعات بیان می‌نماید از آن‌جا که توده بدون چربی و توده چربی در افراد چاق در مقایسه با افراد با وزن طبیعی بیشتر است، انتظار می‌رود در این افراد Resting Energy expenditure (REE) نیز بیشتر از افراد با وزن طبیعی می‌باشد (Pi- Sunyer 1991).

برخی دیگر از مطالعات میزان REE افراد چاق را مشابه افراد با وزن طبیعی گزارش کرده‌اند (Johannsen et al. 2008).

مطالعات سال‌های اخیر نیز مطرح می‌نماید سطح REE در گروهی از افراد چاق به طور معنی داری پایین می‌باشد (Rosales- Velderrain et al. 2014). سازوکارهای مختلفی برای کاهش REE در افراد چاق مطرح شده است؛ از جمله: عملکرد نامناسب میتوکندری‌ها و دژنره شدن آنان و کاهش در بیان ژن آنزیم‌های دخیل در سوخت و ساز این افراد (Bournata and Brown 2010).

از آن جا که داده‌های اندکی در رابطه با عوامل رژیمی، بیوشیمیایی و عوامل متابولیک در ارتباط با چاقی در افراد با REE پایین وجود دارد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی و مقایسه شاخصهای رژیمی، بیوشیمیایی، تن‌سنجی و ترکیب بدن در زنان با REE طبیعی و REE پایین انجام گرفته است.

روش کار

شرکت کنندگان: زنان ۵۰-۲۵ ساله مراجعه کننده به درمانگاه چاقی پژوهشکده غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران بودند که به روش نمونه‌گیری آسان بین سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹٤ وارد مطالعه و به سه گروه تقسیم شدند. گروه اوّل دارای kg/m^2<BMI<۳۹/۹kg/m^2 ۲۸ با REE طبیعی، گروه دوم دارای kg/m^2<BMI<۳۹/۹kg/m^2 ۲۸ با REE پایین و گروه سوم دارای BMI<۲۵kg/m^2 با REE طبیعی می‌باشد. در صورتی که میزان REE اندازه گیری شده از REE تخمین زده شده، ۲۰٪ کمتر باشد، به عنوان REE پایین در نظر گرفته می‌شود.

پس از ارائه توضیحات مکتوب و شفاهی درباره‌ی اهداف و روش اجرای مطالعه، از تمامی افراد رضایت‌نامه کتبی گرفته شد، پرسشنامه‌های اطلاعات عمومی، ثبت خوراک و فعالیت بدنی از طریق مصاحبه برای تمامی افراد تکمیل و شاخص‌های تن‌سنجی آن‌ها اندازه‌گیری گردید. در تمامی افراد، مصرفِ انرژیِ استراحت (Resting energy expenditure) و ترکیب بدن تعیین گردید. به منظور انجام آزمایشاتِ پروفایل چربی، حدود ۱۰ میلی‌لیتر خون از افراد گرفته شد.

پروتوکل این مطالعـه در کمیته اخلاق معاونت پژوهشـی دانشگاه علوم پزشکی تهران مورد تأییـد قرار گرفت. (طرح شمـاره ۲۸۷٦۷، کد اخلاق: IR.TUMS.REC.1395.135633).

تمامی افراد در هر زمان، آزادانه اجازه داشتند از مطالعه خارج شوند. همچنین، اطلاعات افراد به صورت محرمانه حفظ شد و نتایج آزمایشات محرمانه در اختیار افراد قرار گرفت.

ارزیابی متغیرهای تن‌سنجی: در این مطالعه برای هر یک از افراد، قد با استفاده از قد سنج (Seca Germany) با دقت۰/۱ سانتی‌متر و وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از ترازوی سکا (Seca Germany) با دقت ۰/۱ کیلوگرم ثبت گردید و سپس BMI از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر مربع) محاسبه شد.

دور کمر و دور باسن افراد نیز، در حالت ایستاده از روی یک لباس نازک، با متر پلاستیکی اندازه‌گیری گردید. دور کمر، در

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

ناحیه وسط فاصله بین لبه تحتانی آخرین دنده قفسه سینه و ستیغ ایلیاک استخوان لگن و دور باسن در برجسته‌ترین ناحیه‌ی باسن با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید.

ارزیابی مصرف انرژی استراحت (REE): مصرف انرژی استراحت اندازه‌گیری شده (Measurment)، برای تمامی افراد با استفاده از دستگاه کالریمتری MetaCheck (Korr Medical Technologies,Salt Lake City, Utah) تعیین گردید. این دستگاه میزان RMR را با استفاده از کالریمتری غیرمستقیم محاسبه می‌نماید.

همچنین مصرف انرژی استراحت تخمین زده (Estimate) از طریق فرمول هریس بندیکت محاسبه گردید (Harris and Benedict 1919).

ارزیابی ترکیب بدن: جهت بررسی وضعیت ترکیب بدن از دستگاه (RJL Systems, Clinton Twp, MI, USA) BIA-Quantum II همراه با نرم افزار استفاده گردید.

ارزیابی فعالیت فیزیکی: در این مطالعه وضعیت فعالیت بدنی افراد از طریق پرسشنامه (GPAQ) Global Physical Activity Questionnaire تعیین گردید. این پرسشنامه توسط WHO طراحی شده است و اطلاعات مربوط به فعالیت فیزیکی را در ۱۶ پرسش (P1-P16) و سه حوزه‌ی شغل، رفت و آمد و تفریح جمع آوری می‌کند. پایایی و روایی این پرسشنامه در جمعیت ایران توسط استقامتی و همکاران تأیید گردیده است (Esteghamati et al. 2011). این پرسشنامه علاوه بر شدت فعالیت در سه حوزه، انرژی هزینه شده را نیز بر حسب MET-minuts/week محاسبه می‌نماید.

ارزیابی دریافت غذایی: در این مطالعه جهت بررسی دریافت غذا، از ثبت سه روزه‌ی غذا استفاده گردید، از شرکت کنندگان درخواست شد مصرف هر گونه غذا، تنقلات و نوشیدنی در یک روز تعطیل و دو روز وسط هفته خود را ثبت نمایند. سپس جهت بررسی میزان درشت مغذی‌ها و ریز مغذی‌های مصرفی از نرم افزار Nutritionist 4، که در ایران توسط انستیتوی تحقیقات تغذیه‌ای اصلاح گردیده است، مورد استفاده قرار گرفت.

پژوهش‌های آزمایشگاهی: در این مطالعه، ۱۰ میلی لیتر خون گرفته شده از تمامی افراد در لوله‌های آزمایش EDTA دار جهت بررسی متغیرهای بیوشیمیایی مورد بررسی قرار گرفت.

اندازه‌گیری پروفایل چربی: اندازه‌گیری تری‌گلیسرید سرم با استفاده از کیت (Triglyceride (TG) Assay Kit, PAD-TG, V4522, Padginteb, ZellBio)، اندازه‌گیری کلسترول سرم با استفاده از کیت (Cholesterol (CHO) Assay Kit, PAD-CHO, V4522, Padginteb, ZellBio) و اندازه‌گیری HDL سرم با استفاده از کیت (High lipoprotein (HDL) Assay Kit, PAD-HDL, V4522, Padginteb, ZellBio) انجام گرفت. همچنین میزان LDL سرم (low-density lipoprotein cholesterol) (LDL-C) از طریق فرمول Friedewald محاسبه گردید.

روش تعیین حجم نمونه: تعداد نمونه مورد نیاز برای این مطالعه به صورت زیر محاسبه گردید:

اگر حداقل ضریب همبستگی بین دو متغیر مورد مطالعه معادل با ۰/۸ باشد (r=۰/۸) (Oktavianthi et al. 2012)، آنگاه با احتمال ۹۵٪ (α =۰/۰۵) و توان ۸۰٪ (β = ۰/۲۰) تفاوت این ضریب همبستگی از صفر معنی‌دار گردیده و به عبارت دیگر وجود همبستگی اثبات می‌شود.

$$n = \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}\sqrt{1-r^2}}{r} \right)^2 + 2$$

با استفاده از این فرمول حجم نمونه در هر گروه حدوداً ۱۲ نفر محاسبه گردید. با توجه به ریزش، انتخاب ۱۶ نفر در هر گروه صورت گرفته است.

آنالیز آماری: با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov طبیعی بودن توزیع متغیرها در گروه‌های مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. توزیع متغیرها در گروه‌های مورد مطالعه بر اساس Mean±SE ارائه شدند. تفاوت توزیع متغیرها در سه گروه مورد مطالعه با استفاده از آزمون‌های One-Way ANOVA و Kruskal-wallis

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

به ترتیب برای متغیرها با توزیع طبیعی و توزیع غیر طبیعی انجام گردید. همچنین تفاوت توزیع متغیرها در بررسی دو گروهی، با استفاده از آزمون Independent Sample t-test برای متغیرهای با توزیع طبیعی و آزمون Mann-Whitney برای متغیرهای توزیع غیر طبیعی انجام گرفت.

داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های ثبت خوراک با استفاده از نرم افزار Nutritionist 4 مورد بررسی قرار گرفت و مقدار انرژی (کیلوکالری) و درشت مغذی‌های دریافتی (گرم) وارد نرم افزار SPSS گردید. همچنین داده‌های حاصل از پرسشنامه جهانی فعالیت فیزیکی (GPAQ) با استفاده از دستورالعمل ارائه شده WHO تحت عنوان GPAQ Analysis Guide مورد ارزیابی قرار گرفته و میزان فعالیت مربوط به شغل، تفریح و تحرک تعیین گردید.

در مطالعه‌ی حاضر، در تمامی تحلیل‌های آماری سطح معناداری $p < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شده است. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS (Chicago, IL, USA) نسخه ۲۰ استفاده گردید.

نتایج

جدول ۱ اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی را در گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، تفاوت آماری معنی داری در دور کمر بین دو گروه چاق مورد مطالعه وجود دارد. دور کمر و دور باسن به میزان معنی داری در افراد چاق در مقایسه با افراد با وزن طبیعی بیشتر می‌باشد. همچنین ملاحظه می‌گردد تفاوت معنی‌داری در سن و قد میان گروه‌های مورد مطالعه وجود نداشت. جدول۲ میزان مصرف انرژی استراحت و ترکیب بدن را در گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان طور که در این جدول مشاهده می‌گردد، درصد توده چربی و توده بدون چربی در افراد چاق بیشتر از افراد با وزن طبیعی است، اگر چه که تفاوت معناداری در ترکیب بدن بین دو گروه چاق وجود نداشت. میزان REE اندازه‌گیری شده در افراد چاق با REE پایین به میزان معنی دار و قابل توجهی پایین‌تر از دو گروه دیگر بود.

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد تفاوت معنی‌داری در انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی در بین سه گروه مورد مطالعه و نیز بین هر گروه با گروه دیگر وجود نداشت.

مقایسه پروفایل چربی در جدول ٤ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد تفاوت معنی داری در پروفایل چربی بین دو گروه چاق با REE طبیعی و پایین وجود نداشت. مشاهده می‌گردد تفاوت معنی‌داری در LDL، کلسترول و تری‌گلیسرید گروه چاق با REE پایین و کلسترول و تری‌گلیسرید افراد چاق با REE طبیعی در مقایسه با گروه با وزن طبیعی وجود دارد.

فعالیت بدنی کل (METs-min/wk) در جدول ۵ گزارش شده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد تفاوت معناداری در فعالیت بدنی بین گروه‌ها وجود ندارد.

بحث

هدف از مطالعه حاضر مقایسه REE در افراد چاق و بررسی کاهش REE در گروهی از افراد چاق می‌باشد. همچنین بررسی و مقایسه تفاوت‌های رژیمی، بیوشیمیایی، تن‌سنجی، ترکیب بدن و فعالیت بدنی در گروه‌های مورد مطالعه از دیگر اهداف این مطالعه بود.

REE میزان انرژی مورد نیاز برای پایداری بدن در حالت استراحت می‌باشد. عوامل مختلفی از جمله سن، جنس، سایز بدن، ترکیب بدن، وضعیت هورمونی و غیره بر REE مؤثر می‌باشد (Hill et al. 2012).

FFM یا توده بدون چربی، شامل آب، پروتئین و مواد معدنی می‌باشد، که ۸۰- ٦۰ درصد بر تفاوت REE بین افراد تأثیرگذار است. FM یا توده چربی نیز بر تفاوت REE به ویژه در افراد با BMI بالا مؤثر است (Nielsen et al. 2000). برخی مطالعات گزارش کرده‌اند از آن‌جا که میزان توده چربی و توده بدون چربی در افراد چاق افزایش می‌یابد و توده بدون چربی نقش مؤثری بر REE دارد، منجر به

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

افزایش REE در افراد چاق می‌گردد. برخی مطالعات افزایش REE در افراد چاق را در ارتباط با ریسک عوامل متابولیکیِ در ارتباط با چاقی گزارش کرده‌اند. مقاومت به انسولین و افزایش فشار خون که از پیامدهایِ چاقی می‌باشد، منجر به افزایش REE در افراد چاق می‌گردد، و چنین به نظر می‌رسد که این عوامل می‌تواند وجود REE پایین در ابتدای افزایش وزن را مخفی نماید (Weyer et al. 1999). برخی دیگر از مطالعات نظیر مطالعه Johannsen و همکارانش نشان می‌دهد میزان مصرف انرژی استراحت (REE) اندازه‌گیری شده (تعدیل شده بر اساس ترکیب بدن) در زنان چاق مشابه با زنان با وزن طبیعی می‌باشد (Johannsen et al. 2008).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، مشخص گردید تفاوت معناداری در میزان REE بین دو گروه چاق مورد مطالعه در مقایسه با گروه با وزن طبیعی وجود دارد. همچنین مشاهده گردید میزان REE بین دو گروه چاق مورد مطالعه با یکدیگر تفاوت معنی داری دارد، در حالی که تفاوت معنی‌داری در ترکیب بدن این دو گروه وجود نداشت.

یافته‌های این مطالعه همسو با یافته‌های مطالعه Rosales- Velderrian و همکارانش می‌باشد که در آن مشخص گردید در گروهی از افراد چاق میزان مصرف انرژی استراحت اندازه‌گیری شده به میزان قابل توجهی پایین‌تر از میزان انرژی استراحت تخمین زده برای این افراد است (Rosales- Velderrain et al. 2014). علاوه بر این متاآنالیزهای انجام شده بر روی REE در افراد چاق پیش از چاقی، نشان می‌دهد میزانREE آن‌ها ۵-۳٪ پایین‌تر از افرادی است که هرگز چاق نبوده‌اند (Astrup et al. 1999).

با توجه به نتایج این مطالعه ملاحظه می‌گردد، هیچ گونه اختلاف معنی داری بین ترکیب بدن (درصد توده چربی و درصد توده بدون چربی) و سن دو گروه چاق وجود ندارد، بنابراین اهمیت و نقش دیگر عوامل مؤثر بر مصرف انرژی استراحت مشخص می‌گردد.

مکانیسم‌های مختلفی برای کاهش میزان REE در افراد چاق مطرح گردیده است، میتوکندری‌ها ارگانل‌های مهمی برای تولید انرژی در سطح سلولی هستند، بنابراین تغییر در متابولیسم پایه و مصرف انرژی هزینه شده می‌تواند در ارتباط با عملکرد آن‌ها باشد. نتایج مطالعات دژنره شدن میتوکندری‌ها، مختل شدن عملکرد آنزیم‌های میتوکندریایی، کاهش حجم و ظرفیت میتوکندریایی، کفایت پایین زنجیره تنفسی میتوکندری‌ها، تغییر در تنظیم رونویسی و ترجمه‌ی DNA میتوکندریایی، بهم خوردن تعادل سیکل کربس و زنجیره تنفسی میتوکندری‌ها را در افراد چاق نشان می‌دهد (Bakkman et al. 2010; Sivitz 2010; Ritov et al. 2009). افزایش تجمع چربی، التهاب سیستمیک و مقاومت به انسولین در چاقی می‌تواند از عوامل دخیل در تغییر میتوکندری‌ها و عملکرد آنها می‌باشد (Ritov et al. 2009). مطالعه‌ای که توسط Ritov و همکارانش انجام گرفت نشان داد، مختل شدن عملکرد میتوکندری‌ها در افراد چاق در ارتباط با کاهش تعداد و اندازه‌ی میتوکندری‌ها می‌باشد (Ritov et al. 2005).

همچنین نتایج دیگر مطالعات نشان می‌دهد، برخی از آدیپوکین‌های مترشحه از بافت چربی بر عملکرد میتوکندری‌ها مؤثر می‌باشند. آدیپونکتین که فراوانی بیشتری در سرم نسبت به سایر آدیپوکین‌ها دارد، سبب افزایش بیان PGC-1α می‌گردد. PGC-1α از فعال کننده‌های رونویسی می‌باشد که نقش قابل توجهی در بیان ژن‌های میتوکندریایی دارد. مشاهده می‌شود با کاهش آدیپونکتین در افراد چاق بیان PGC-1α نیز کاهش می‌یابد (Bournata and Brown 2010). از طرفی نتایج دیگر مطالعات کاهش بیان ژن‌های دخیل در متابولیسم را در افراد چاق نشان می‌دهد. مهار و سرکوب شدن ژن‌های مرتبط با متابولیسم در سلول‌های چربی، همچنین کاهش در سنتز تری‌گلیسرید، برداشت گلوکز با واسطه انسولین و چرخه‌های متابولیسم انرژی به ویژه چرخه کربس (تری کربوکسیلیک اسید) و زنجیره تنفسی الکترون در بافت چربی افراد چاق گزارش گردیده است (Pietila¨inen et al. 2008).

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

تعادل وزن بدن از طریق دریافت و مصرف انرژی برقرار می‌گردد و دریافت زیادی انرژی در طول دوره‌ای منجر به افزایش وزن می‌گردد (Hill et al. 2012).

انرژی دریافتی و ترکیب رژیم غذایی می‌تواند بر میزان REE افراد تأثیرگذار باشد. با توجه به این که در افراد مطالعه حاضر تفاوتی در دریافت انرژی و درشت مغذی‌های دریافتی مشاهده نگردید، تفاوت در میزان REE آن‌ها می‌تواند مرتبط به عوامل دیگری غیر از رژیم غذایی باشد. همچنین با توجه به نتایج مطالعه حاضر مشاهده گردید در افراد چاق با REE پایین، انرژی دریافتی ۳۰۰ کیلوکالری بیشتر از انرژی مصرفی می‌باشد، که با توجه به عدم تعادل میان دریافت و مصرف انرژی، افزایش وزن در این افراد قابل انتظار است. در حالی که ملاحظه می‌گردد در افراد چاق با REE طبیعی دریافت انرژی ۲۰۰ کیلوکالری کمتر از انرژی مصرفی می‌باشد، این مطلب احتمالاً نشان دهنده کم گزارش دهی رژیم غذایی معمول در این افراد می‌باشد. نتایج دیگر مطالعات نشان می‌دهد افراد چاق در ثبت رژیم غذایی روزانه به ویژه در غذاهای سرشار از کربوهیدرات دچار کم گزارش دهی می‌شوند (Goris et al. 1999). همچنین مشخص گردیده است افراد چاق رژیم غذایی خود را در دوره‌های ثبت خوراک تغییر می‌دهند (Goris et al. 1999).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر مشاهده گردید تفاوت معناداری در پروفایل چربی افراد چاق با REE طبیعی و پایین وجود ندارد. این نتایج می‌تواند نشان دهنده این مطلب باشد که تفاوت در میزان REE یا متابولیسم افراد هنوز تغییری در پروفایل چربی افراد ایجاد نکرده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد فعالیت بدنی سبب افزایش کاهش وزن و ثبات وزن کاهش یافته می‌گردد. همچنین مشاهده گردیده است که زنان چاق نسبت به زنان با وزن طبیعی زمان بیشتری را در حالت استراحت یا فعالیت‌های کم تحرک هستند(Wing and Hill 2001).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر ملاحظه گردید تفاوت معنی داری در فعالیت بدنی در گروه‌های مورد مطالعه وجود ندارد، بنابراین تفاوت در میزان REE گروه‌ها می‌تواند به عوامل دیگری به غیر از سطح فعالیت بدنی برگردد.

از جمله محدویت‌های مطالعه‌ی حاضر حجم نمونه پایین، مطالعه بر روی یک جنس، کم‌گزارش‌دهی در افراد چاق و عدم بررسی سایر عوامل بیوشیمیایی و هورمون‌های مؤثر بر روی مصرف انرژی استراحت می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های مطالعه‌ی حاضر ملاحظه گردید تفاوت معنی داری در ترکیب بدن، سن، جنس، رژیم غذایی، پروفایل چربی و سطح فعالیت بدنی در دو گروه افراد چاق مورد مطالعه وجود نداشت، با وجود آن که در یکی از این گروه‌ها میزان REE به مقدار قابل توجهی پایین‌تر از دیگر گروه افراد چاق بود. از این رو انجام مطالعات بیشتر جهت بررسی سایر عوامل دخیل در کاهش REE افراد چاق به نظر می‌رسد تا بتواند به روش مؤثری در درمان افراد چاق مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران جهت حمایت‌های مالی از مطالعه حاضر (طرح شماره ۲۸۷۶۷، کد اخلاق: IR.TUMS.REC.1395.135633) و همچنین از تمامی افراد شرکت کننده تشکر و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

جدول ۱- میانگین و خطای معیار اندازه‌های تن‌سنجی در زنان چاق با مصرف انرژی استراحت طبیعی و زنان با مصرف انرژی استراحت پایین

متغیر	BMI>۲۸ REE پایین	BMI>۲۸ REE طبیعی	p- value	BMI<۲۵ REE طبیعی	BMI>۲۸ REE پایین	p- value	BMI<۲۵ REE طبیعی	BMI>۲۸ REE طبیعی	p- value
	تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷		تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۶		تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷	
سن (سال)	۳۷/۸۱ ± ۱/۶۴	۳۷/۷۰ ± ۱/۸۵	۰/۹۶[۵]	۳۲/۸۷ ± ۱/۸۹	۳۷/۸۱ ± ۱/۶۴	۰/۱۴[۵]	۳۲/۸۷ ± ۱/۸۹	۳۷/۷۰ ± ۱/۸۵	۰/۱۵[۵]
وزن (کیلوگرم)	۸۱/۰۲ ± ۲/۲۳	۸۶/۸۶ ± ۲/۱۶	۰/۰۸[۲]	۵۹/۳۸ ± ۱/۰۴	۸۱/۰۲ ± ۲/۲۳	۰/۰۰۱[۳]	۵۹/۳۸ ± ۱/۰۴	۸۶/۸۶ ± ۲/۱۶	۰/۰۰۱[۳]
قد (سانتی‌متر)	۱۶۱/۱۸ ± ۱/۴۰	۱۵۹/۱۱ ± ۱/۴۸	۰/۳۲[۵]	۱۶۱/۸۷ ± ۱/۴۲	۱۶۱/۱۸ ± ۱/۴۰	۰/۹۵[۵]	۱۶۱/۸۷ ± ۱/۴۲	۱۵۹/۱۱ ± ۱/۴۸	۰/۱۹[۵]
دور کمر (سانتی‌متر)	۸۲/۷۵ ±۱/۴۰	۹۰/۴۷ ±۲/۱۶	۰/۰۰۱[۴]	۶۷/۳۱ ± ۱/۰۸	۸۲/۷۵ ±۱/۴۰	۰/۰۰۱[۴]	۶۷/۳۱ ± ۱/۰۸	۹۰/۴۷ ±۲/۱۶	۰/۰۰۱[۴]
دور باسن (سانتی‌متر)	۱۱۱/۳۱ ±۱/۹۵	۱۱۴/۷۶ ±۲/۰۷	۰/۳۷[۲]	۹۵/۱۸ ±۱/۲۳	۱۱۱/۳۱ ±۱/۹۵	۰/۰۰۱[۴]	۹۵/۱۸ ±۱/۲۳	۱۱۴/۷۶ ±۲/۰۷	۰/۰۰۱[۴]

1. One way Anova
2. Tukey Post
3. Kruskal
4. Mann whitney
5. T-Test

جدول ۲- مصرف انرژی استراحت و ترکیب بدن در زنان چاق با مصرف انرژی استراحت طبیعی و زنان با مصرف انرژی استراحت پایین

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

متغیر	BMI>۲۸ REE پایین	BMI>۲۸ REE طبیعی	p-value	BMI<۲۵ REE طبیعی	BMI>۲۸ REE پایین	p-value	BMI<۲۵ REE طبیعی	BMI>۲۸ REE طبیعی	p-value
	تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷		تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۶		تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷	
REE (کیلوکالری در روز) Measure	±۳۰/۴۱ ۱۲۳۵/۸۱	±۷۶/۷۱ ۱۸۹۵/۶۴	۰/۰۰۱[2]	±۷۰/۸۲ ۱۶۲۴/۵۰	±۳۰/۴۱ ۱۲۳۵/۸۱	۰/۰۰۱[2]	±۷۰/۸۲ ۱۶۲۴/۵۰	±۷۶/۷۱ ۱۸۹۵/۶۴	۰/۰۱[2] ۰/۰۰۱[1]
REE (کیلوکالری در روز) Estimate	±۲۹/۸۸ ۱۶۹۹/۷۸	± ۲۸/۷۵ ۱۷۵۹/۳۹	۰/۲۵[2]	± ۱۹/۲۹ ۱۴۹۸/۵۰	±۲۹/۸۸ ۱۶۹۹/۷۸	۰/۰۰۱[2]	± ۱۹/۲۹ ۱۴۹۸/۵۰	± ۲۸/۷۵ ۱۷۵۹/۳۹	۰/۰۰۱[2] ۰/۰۰۱[1]
FM(kg)	±۱/۷۷ ۳۷/۰۸	±۱/۴۶ ۴۱/۶۵	۰/۰۵[4]	±۰/۵۴ ۱۸/۸۲	±۱/۷۷ ۳۷/۰۸	۰/۰۰۱[4]	±۰/۵۴ ۱۸/۸۲	±۱/۴۶ ۴۱/۶۵	۰/۰۰۱[4] ۰/۰۰۱[3]
FM(%)	± ۰/۹۸ ۴۵/۴۳	± ۰/۷۱ ۴۷/۸۰	۰/۱۰[2]	± ۰/۶۹ ۳۱/۶۸	± ۰/۹۸ ۴۵/۴۳	۰/۰۰۱[2]	± ۰/۶۹ ۳۱/۶۸	± ۰/۷۱ ۴۷/۸۰	۰/۰۰۱[2] ۰/۰۰۱[1]
FFM(kg)	± ۰/۶۴ ۴۳/۹۴	± ۰/۹۷ ۴۵/۲۰	۰/۵۲[2]	±۰/۷۹ ۴۰/۵۶	± ۰/۶۴ ۴۳/۹۴	۰/۰۱[2]	±۰/۷۹ ۴۰/۵۶	± ۰/۹۷ ۴۵/۲۰	۰/۰۰۱[2] ۰/۰۰۱[1]
FFM(%)	± ۲/۳۲ ۵۱/۵۶	± ۰/۷۱ ۵۲/۱۹	۰/۲۷[4]	± ۰/۶۹ ۶۸/۳۱	± ۲/۳۲ ۵۱/۵۶	۰/۰۰۱[4]	± ۰/۶۹ ۶۸/۳۱	± ۰/۷۱ ۵۲/۱۹	۰/۰۰۱[4] ۰/۰۰۱[3]

1. One way Anova
2. Tukey Post Hoc
3. Kruskal Wallis
4. Mann whitney
5. T-Test

Resting Energy Expenditure : REE
Fat Mass: FM
Fat Free Mass: FFM

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

جدول ۳- میانگین و خطای معیار انرژی و درشت‌مغذی‌های دریافتی در زنان چاق با مصرف انرژی استراحت طبیعی و زنان با مصرف انرژی استراحت پایین

1. One way Anova
2. T-Test

متغیرها	BMI>۲۸ REE پایین	BMI>۲۸ REE طبیعی	p-value[۲]	BMI<۲۵ REE طبیعی	BMI>۲۸ REE طبیعی	p-value[۲]	BMI<۲۵ REE طبیعی	p-value[۲]	p-value[۱]
	تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷		تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷		تعداد: ۱۶		
انرژی دریافتی (kcal/d)	۱۵۷٤/٤٦ ± ۱۰۸/۱۹	۱۷۵٦/۵۲ ± ۱۳٦/٦۳	۰/۳۲	۱۷۷۳/۲۱ ± ۱۲۷/۵۱	۱۵۷٤/٤٦ ± ۱۰۸/۱۹	۰/۲۵	۱۷۷۳/۲۱ ± ۱۲۷/۵۱	۰/۹۳	۰/۵۱
پروتئین دریافتی (g/d)	٦۲/۷٦ ± ٤/۳٦	٦۰/۳۸ ± ۵/۲۱	۰/۷٤	٦۰/۲٤ ± ٤/۷۷	٦۲/۷٦ ± ٤/۳٦	۰/۷۰	٦۰/۲٤ ± ٤/۷۷	۰/۹۸	۰/۹۲
کربوهیدرات دریافتی (g/d)	۲۰٤/۹۳ ±۱۹/٦۹	۲۲۰/۷۰ ± ۲۱/۲۰	۰/٦۰	۲۱۳/۱۹ ± ۱٦/۸۹	۲۰٤/۹۳ ±۱۹/٦۹	۰/۳۱	۲۱۳/۱۹ ± ۱٦/۸۹	۰/۷۰	۰/٦۵
چربی دریافتی (g/d)	۵۸/٦۲ ± ۵/٦٤	۷۲/٦۱ ± ٤/۹۰	۰/۰۷	۷۰/۵٦ ± ۷/۲۰	۵۸/٦۲ ± ۵/٦٤	۰/۲۱	۷۰/۵٦ ± ۷/۲۰	۰/۸۱	۰/۲٤

جدول ٤- میانگین و خطای معیار پروفایل چربی در زنان چاق با مصرف انرژی استراحت طبیعی و زنان با مصرف انرژی استراحت پایین

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

1. One way Anova
2. Tukey Post Hoc

High Density Liporotein: HDL
Low Density Lipoprotein: LDL

متغیرها	BMI>۲۸ REE پایین	BMI>۲۸ REE طبیعی	p-value	BMI>۲۸ REE پایین	BMI<۲۵ REE طبیعی	p-value	BMI>۲۸ REE طبیعی	BMI<۲۵ REE طبیعی	p-value	p-value
	تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷		تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۶		تعداد: ۱۷	تعداد: ۱۶		
HDL (mg/dl)	۴۱/۵۱± ۲/۹۵	۴۴/۹۱± ۳/۸۳	۰/۹۵ [۴]	۴۱/۵۱± ۲/۹۵	۴۲/۱۳ ± ۲/۱۹	۰/۵۳ [۴]	۴۴/۹۱± ۳/۸۳	۴۲/۱۳ ± ۲/۱۹	۰/۵۴ [۵]	۰/۹۰ [۳]
LDL (mg/dl)	۹۸/۶۲ ± ۴/۰۲	۹۱/۷۶ ± ۶/۴۹	۰/۲۸ [۴]	۹۸/۶۲ ± ۴/۰۲	۸۰/۹۳ ± ۵/۶۷	۰/۰۰ [۴]	۹۱/۷۶ ± ۶/۴۹	۸۰/۹۳ ± ۵/۶۷	۰/۱۳ [۵]	۰/۰۱ [۳]
کلسترول (mg/dl)	۱۶۷/۲۵ ± ۳/۴۴	۱۶۷/۶۴ ± ۷/۲۷	۰/۹۹ [۲]	۱۶۷/۲۵ ± ۳/۴۴	۱۳۸/۸۷ ± ۶/۶۸	۰/۰۰ [۲]	۱۶۷/۶۴ ± ۷/۲۷	۱۳۸/۸۷ ± ۶/۶۸	۰/۰۰ [۲]	۰/۰۰ [۱]
تری گلیسرید (mg/dl)	۱۳۵/۶۸ ± ۱۳/۴۲	۱۵۵/۰۵ ± ۲۲/۵۷	۰/۴۷ [۵]	۱۳۵/۶۸ ± ۱۳/۴۲	۷۸/۲۵ ± ۷/۹۳	۰/۰۰ [۴]	۱۵۵/۰۵ ± ۲۲/۵۷	۷۸/۲۵ ± ۷/۹۳	۰/۰۰ [۴]	۰/۰۰ [۳]

3. Kruskal wallis
4. Mann whitney
5. T-Test

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

جدول ۵- میانه و دامنه میان چارکی امتیاز فعالیت فیزیکی در زنان چاق با مصرف انرژی استراحت طبیعی و زنان با مصرف انرژی استراحت پایین

متغیر	BMI>۲۸ REE غیرطبیعی	BMI>۲۸ REE طبیعی	BMI<۲۵ REE طبیعی	p-value [1] مقایسه گروه‌ها
	تعداد: ۱۶	تعداد: ۱۷	تعداد: ۱۶	
	(دامنه میان چارکی) میانه	(دامنه میان چارکی) میانه	(دامنه میان چارکی) میانه	
مدت و شدت فعالیت فیزیکی (MET-Min/week)	۶۰۰(۱۲۹۰)	۷۲۰(۲۲۰۰)	۷۶۰(۱۸۷۵)	۰/۷۶

1. Kruskal wallis

References

WHO., 2000. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva, WHO Technical Report Series 894.

Kell, YW., Chen, CS. and Reynolds, K., 2008. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International Journal of Obesity,* 32, pp.1431-1437.

Johannsen, D., Goran, MI., Willett, WC., Mehdi Gouya, M., Delavari, A. and Alikhani, S., 2007. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. *Obesity (Silver Spring),***15**(11), pp. 2797-2808.

Ravussin, E., Burnarand, B., Schutz, Y. and Jequier, E., 1998. Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body-weight gain. *N Engl J Med.*

Pi-Sunyer, FX., 1991. Obesity: determinants and therapeutic initiatives. *Nutrition Reviews,* 7, pp. 292–224.

Johannsen, D., Goran, MI., Sharp, R. and Flakoll, P., 2008. Differences in Daily Energy Expenditure in Lean and Obese Women: The Role of Posture Allocation. *obesity,*16, pp. 34-39.

Rosales- Velderrain, A., Goldberc, R., E. Ames, G., Stone, R., A. Lynch, S. and P. Bowers, S., 2014. Hypometabolizers: Characteristics of Obese Patients with Abnormally Low Resting Energy Expenditure. *The American Surgeon,* 80.

Bournata, J. and Brown, C., 2010. Mitochondrial dysfunction in obesity. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity,* 17, pp. 446–452.

Harris, JA. And Benedict, F., 1919. *A Biometric Study of Basal Metabolism in Man.* Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, 279.

Esteghamati, A., Khalilzadeh, O., Rashidi, A., Kamgar, M., Meysamie, A. and Abbasi, M., 2011. Physical Activity in Iran: Results of the Third National Surveillance of Risk Factors of Non-Communicable Diseases. *Journal of Physical Activity and Health,* 8, pp. 27-35.

Oktavianthi, S., Febinia, C., Suastika, K. and Saraswati, M., 2012. Uncoupling protein 2

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

gene polymorphisms are associated with obesity. *Cardiovascular Diabetology,* **11**(41).

Hill, JO., Wyatt, HR. and Peters, JC., 2012. Energy balance and obesity. *Circulation,* 126, pp. 126-132.

Nielsen, S., Hensrud, D. and Romanski, S., 2000. Body composition and resting energy expenditure in humans: role of fat, fat-free mass and extracellular fluid. *Int J Obes Metab Disorder,* 24, pp. 1153–1157.

Weyer, C., Bogardus, C. and Pratley, RE., 1999. Metabolic factors contributing to increased resting metabolic rate and decreased insulin-induced thermogenesis during the development of type 2 diabetes. *Diabetes,* 48, pp. 1607–1614.

Astrup, A., Gotzsche, PC. And van de Werken, K., 1999. Meta-analysis of resting metabolic rate in formerly obese subjects. *Am J Clin Nutr,* 69, pp. 1117–1122.

Bakkman, L., Fernström, M., Loogna, P., Rooyackers, O., Brandt, L. and Lagerros, YT., 2010. Reduced respiratory capacity in muscle mitochondria of obese subjects. *Obes Facts,* **3**(6).

Sivitz, W., 2010. Mitochondrial Dysfunction in Obesity and Diabetes. *US Endocrinology,* 6, pp. 20–27.

Ritov, V., Menshikova, E., Azuma, K., Wood, R., Toledo, F., Goodpaster, B., Ruderman, N. and Kelley, D., 2009. Deficiency of electron transport chain in human skeletal muscle mitochondria in type 2 diabetes mellitus and obesity. *Am J Physiol Endocrinol Metab,* 298, E49–E58.

Ritov, VB., Menshikova, EV. and He, J., 2005. Deficiency of subsarcolemmal mitochondria in obesity and type 2 diabetes. *Diabetes,* 54, pp. 8–14.

Pietila¨inen, KH., Naukkarinen, J., Rissanen, A., Saharinen, J., Ellonen, P., Kera¨nen, H., Suomalainen, A., Go¨ tz, A., Suortti, T., Yki-Ja¨rvinen, H., Oresic, M., Kaprio, J. and Peltonen, L., 2008. Global transcript profiles of fat in monozygotic twins discordant for BMI: pathways behind acquired obesity. *PLoS Med,* **5**(51).

Goris, A., Westerterp-Plantenga, M. and Westerterp, K., 1999. Underreporting of habitual food explained by undereating in motivated lean women. *J Nutr,* 129, pp. 878–882.

Wing, RR. And Hill, JO., 2001. Successful weight loss maintenance. *Annu Rev Nutr,* 21, pp. 323-341.

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]

Comparison of Lipid Profile, Diet and Physical Activity Between Obese Women with a Normal and Those with a Low Resting Energy Expenditure

Taghadomi Masoumi, Z., MSc. **Department of Cellular-Molecular Nutrition, School of Nutrition Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran**
Eshraghian, MR., Ph.D. **Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran**
Hedayati, M., Ph.D. **Associate Professor, Cellular-Molecular Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran**
Pishva, H., Ph.D. **Associate Professor, Department of Cellular- Molecular Nutrition, School of Nutrition Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran- Corresponding Author: pishvahm@tums.ac.ir**
Received: Oct 23, 2016 **Accepted: Dec 7, 2016**

ABSTRACT

Background and Aim: Obesity is now recognized as the most prevalent metabolic disease worldwide.A decrease in resting energy expenditure (REE) may increase risk of obesity. This study was carried out to compare dietary, biochemical, anthropometric and body composition parameters and physical activity in obese women with a normal and those with a low REE.

Materials and Methods: A total of 49 subjects (women, 30-50 years old), were divided into three groups: group one (obese, n = 16) with a body mass index (BMI) of 28-39.9 and a normal REE, group 2 (obese, n = 17) with a BMI of 28-39.9 and a low REE, and group 3 (n = 16) with a normal BMI and a normal REE as the control group. Anthropometric measurements, body composition, REE and fasting blood lipid profile were determined in the 3 groups. In addition, dietary intakes and physical activity were assessed using valid questionnaires.

Results: There was no significant difference in body composition between the two obese groups. However, REE was significantly lower in the obese group with a lowREE than in the other 2 groups.Energy and macronutrient intakes and physical activity were not statistically different among the 3 groups. Neither was there any significant difference between the 2 obese groups (one with a normal and one with a low REE) as regards lipid profile.

Conclusion: The results of this study indicate that in some obese people the resting energy expenditure is much lower as compared to that in other obese people, although their body composition, age, sex, dietary intake, lipid profile and physical activity are not different.

Keywords: Resting Energy Expenditure, Obesity, Body Composition, Dietary Intake, Lipid Profile

[Downloaded from sjsph.tums.ac.ir on 2025-02-16]