

بررسی تغییرات وزن بدن، توده چربی، ظرفیت هوازی و دریافت انرژی به دنبال حذف یک وعده غذایی در زنان جوان

ناهید سالار کیا*، آزاده امین پور**

*پژوهشیار گروه تحقیقات سیاست گذاری و برنامه ریزی غذا و تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور-دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، **مربی گروه تغذیه جامعه-انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور-دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۹ تاریخ تایید: ۸۷/۹/۲

چکیده:

زمینه و هدف: یکی از روش های معمول کنترل وزن بویژه در بین زنان جوان محدودیت دسترسی غذایی است. این مطالعه با هدف بررسی تغییرات وزن بدن و سایر شاخص های فیزیولوژیک از جمله نمایه توده بدن (BMD)، توده چربی (Fat mass) و ظرفیت هوازی (VO2 max) در زنان جوان به دنبال حذف یک وعده اصلی غذایی روزانه انجام شد.

روش بررسی: طی یک مطالعه نیمه تجربی ۴۰ دانشجوی دختر داوطلب به صورت در دسترس از دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی وارد مطالعه شدند. وزن و قد توده چربی، ظرفیت هوازی (VO2 max) و انرژی دریافتی در شروع (شرایط معمولی) و پس از چهار هفته (محدودیت دریافت باحذف یک وعده غذایی) اندازه گیری شد. از نرم افزار تغذیه ای NutritionIII برای آنالیز یادآمد خوراک استفاده شد. نتایج بدست آمده از طریق آزمون t زوج مقایسه گردید.

یافته ها: به ترتیب در شروع و چهار هفته بعد میانگین وزن $57/4 \pm 8/4$ و $57/4 \pm 8/5$ کیلوگرم، میانگین نمایه توده بدنی $21/9 \pm 2/4$ و $21/8 \pm 2/3$ کیلوگرم بر متر مربع، میانگین ضخامت چربی $20/3 \pm 5/6$ و $19/8 \pm 5/2$ میلی لیتر و ظرفیت هوازی (VO2 max) $52/6 \pm 8/0$ و $52/3 \pm 8/7$ میلی لیتر به کیلوگرم بر دقیقه بود ($P > 0/05$). همچنین میانگین دریافت انرژی در قبل و یک ماه بعد به ترتیب 1973 ± 319 و 1951 ± 443 کیلوکالری در روز بود ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: حذف یک وعده غذایی اصلی روزانه با کم نشدن میزان انرژی دریافتی تأثیری بر کنترل وزن نداشته و به نظر می رسد افراد مورد بررسی با ایجاد تعادل بین دریافت و مصرف انرژی در برابر محدودیت دسترسی به غذا، تطابق فیزیولوژیکی برقرار کرده اند. پایش مستمر دریافت غذا و دریافت انرژی برای کنترل و ثبات وزن بدن ضروری به نظر می رسد.

۲۷۷

واژه های کلیدی: دریافت انرژی، کنترل وزن، ظرفیت هوازی، محدودیت دریافت غذایی.

مقدمه:

امروزه چاقی به عنوان یک مشکل بهداشتی، تغذیه ای مطرح در جامعه محسوب می شود و بسیاری از بیماری های غیر واگیر مثل دیابت و بیماری های قلبی و عروقی از پیامد های این مسئله به شمار می رود (۲،۱). در سی سال گذشته اپیدمی چاقی در کشور های توسعه یافته به عنوان یک مشکل بهداشتی و سلامتی پذیرفته شده است. با توجه به گسترش روز افزون این مشکل بویژه در بین زنان

درک نقش رفتارهای کلیدی در این زمینه مهم است. به طور کلی مطالعات بین المللی در مورد هزینه های مقابله با چاقی نشان داده است که چاقی و بیماری های وابسته به آن بیش از ۷ درصد از کل بودجه بهداشت و درمان را به خود اختصاص می دهد (۳). در کشور های در حال توسعه که با گذر تغذیه رویه رو هستند تحولات عمده در رژیم غذایی از جمله افزایش قابل توجه مصرف روغن های نباتی،

نویسنده مسئول: تهران- شهرک غرب-بلوار شهید فرحزادی-خیابان ارغوان غربی-پلاک ۴۶-انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور-

تلفن: ۰۲۱-۲۲۰۸۶۳۴۹، E-mail: n_salarkia@hotmail.com

یک رفتار نادرست برای کنترل وزن محسوب می شود. زیرا علاوه بر بروز عوارضی از قبیل خستگی و ضعف بدنی و ذهنی، موجب بروز مشکلات تغذیه ای از جمله کمبود مواد مغذی در بدن نیز می گردد. آن چه که در کنترل وزن بدن همچنان از اهمیت به سزایی برخوردار است محدودیت دریافت انرژی است که متأسفانه در باور رایج حذف وعده غذایی (به عنوان یک تغییر در رفتار خوردن) به منزله محدودیت دریافت انرژی در نظر گرفته می شود.

این مطالعه با هدف تعیین اثر حذف یک وعده غذایی اصلی روزانه بر وضعیت انرژی دریافتی روزانه و نیز شاخص های فیزیولوژیک بدن از جمله نمایه توده بدن، توده چربی و ظرفیت هوازی دختران جوان انجام گرفت.

روش بررسی:

طی یک مطالعه نیمه تجربی چهل دانشجوی دختر داوطلب دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با میانگین سنی 21 ± 1 سال، قد 161 ± 6 سانتی متر و وزن 58 ± 8 کیلوگرم با نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. شاخص های تن سنجی مثل وزن و قد در شروع مطالعه تعیین گردید. اندازه گیری وزن با حداقل لباس و بدون کفش توسط ترازوی کفه ای سکا با دقت ۱۰۰ گرم و اندازه گیری قد، بدون کفش و با متر پلاستیکی با دقت ۰/۵ سانتی متر انجام شد.

درصد چربی با روش چین پوستی که یک روش غیر مستقیم ساده و کاربردی برای تعیین درصد چربی بدن می باشد تعیین شد. برای اندازه گیری ضخامت چربی زیر جلد در ناحیه سه سر بازو (TSF=Triceps skinfold Thickness) از کالیپر یا چربی سنج استاندارد (Harpenten) با دقت ۰/۱ میلی متر استفاده شد (۱۵). ظرفیت هوازی با اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) از طریق آزمون ورزشی پله ای هاروارد که به عنوان یک روش کاربردی ساده برای تعیین این شاخص قلبی-تنفسی شناخته شده، انجام گرفت (۱۶). نمایه توده بدن ($BMI=Body Mass Index$) از طریق محاسبه وزن بدن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب

غلات سبوس گرفته شده به جای غلات زبر و حرکت به سمت رژیم غذایی متنوع تر و افزایش مصرف گوشت و تخم مرغ در جهت افزایش شیوع چاقی عمل کرده است (۳-۱). در ایران افزایش وزن و چاقی به خصوص در زنان از شیوع بالایی برخوردار است (۴). تغذیه نقش مهمی در ایجاد تعادل مثبت انرژی و بروز چاقی دارد. رژیم غیر متعادل و پر چربی همراه با انرژی بالا و دریافت پایین سبزیجات و میوه ها و فعالیت بدنی کم از عوامل عمده بروز چاقی می باشند (۵،۶). نشان داده شده است که ظرفیت هوازی به عنوان یک شاخص عملکردی قلبی، تنفسی نه تنها با تغییرات فیزیولوژیک بدن از جمله وزن، نمایه توده بدن و درصد چربی ارتباط دارد بلکه با تغییر در تعداد وعده های دریافت غذا نیز مرتبط می باشد (۷،۸).

تاکنون مداخلات بهداشتی مختلفی از جمله نحوه تغذیه و روش های اصلاح رفتار غذایی در کنترل و پیشگیری چاقی انجام شده است که نتایج آن در جوامع مختلف محدود است (۳، ۱۱-۹).

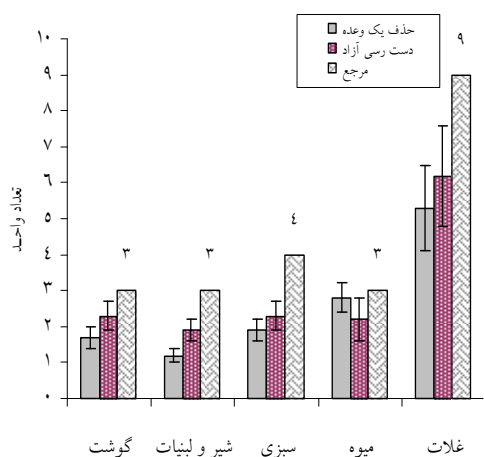
با توجه به اهمیت و شیوع چاقی بویژه در بین زنان، این گروه از روش های مختلفی از جمله محدودیت در دریافت غذای روزانه، گرسنگی کشیدن، انجام تمرینات سخت ورزشی و استفاده از قرص ها و مکمل های رژیمی برای کنترل وزن و پیشگیری از چاقی استفاده می کنند که اغلب بدون زمینه علمی مشخصی می باشند (۱۲، ۱۳).

در مطالعه ای که طی سال های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴ میلادی توسط دانشگاه مینه سوتا در دانشجویان دختر و پسر با زمینه های مختلف اقتصادی اجتماعی و نژادی در ایالات متحده آمریکا انجام گرفت، رفتارهای نامناسب کاهش وزن از جمله ایجاد تهوع عمدی، استفاده از قرص های رژیمی کاهش وزن و ملین ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد افرادی که از این روش ها استفاده می کردند نسبت به سایرین در طی ۵ سال نمایه توده بدن (BMI) آنها بالاتر بود و حدود ۳ برابر بیشتر در معرض خطر اضافه وزنی قرار داشتند (۱۴).

حذف وعده غذایی یکی از روش های معمول کنترل وزن به ویژه در بین زنان جوان است (۱۲) که به عنوان

شرایط حذف یک وعده 1951 ± 443 کیلوکالری بود
($P > 0.05$).

در تمامی گروه های غذایی از جمله گروه گوشت، شیر، سبزی، میوه و غلات میانگین تعداد واحد مصرف در مقایسه با مقادیر توصیه شده کمتر بود و بین واحدهای مصرف در بین دو مرحله تفاوت آماری مشخصی دیده نشد. فقط در گروه میوه در شرایط حذف یک وعده میانگین تعداد واحد مصرف از مرحله دسترسی آزاد بیشتر و همچنین به مقدار پیشنهادی نزدیک تر است ولی این تغییر نیز از نظر آماری معنی دار نبود (نمودار شماره ۱).



نمودار شماره ۱: میانگین واحد مصرف گروه های مختلف غذایی در مقایسه با مقادیر توصیه شده (۱۷) بر اساس هرم راهنمای غذایی در افراد مورد بررسی
 $P > 0.05$ بین دو گروه مورد مطالعه در کلبه متغیرها.

بحث:

یافته مهم و جدید این تحقیق این است که برخلاف باور رایج، حذف وعده غذایی به عنوان یک تغییر رفتار خوردن به منزله محدودیت دریافت انرژی نمی باشد بلکه وعده های غذایی روزانه هم در رفتار خوردن ویژگی های خود را دارند. آن چه که در کنترل وزن می بایست در نظر گرفته شود محدودیت در هر وعده غذایی همراه با تنظیم بر نامه غذایی است.

در این تحقیق که با هدف تعیین تغییرات وزن بدن و سایر شاخص های فیزیولوژیک دختران جوان به دنبال

متر به دست آمد. برای تعیین مقدار انرژی دریافتی روزانه از پرسشنامه ۲۴ ساعت یادآمد خوراک در سه روز متوالی و مقایسه آن با مقادیر توصیه شده روزانه مواد مغذی (RDA=Recommended Dietary Allowances) استفاده شد. از نرم افزار تغذیه ای NutritionIII برای آنالیز یاد آمد خوراک استفاده شد. تعیین وضعیت دریافت غذایی روزانه با محاسبه تعداد واحدهای مصرف در گروه های مختلف غذایی و مقایسه آن با مقادیر توصیه شده بر اساس هرم راهنمای غذایی انجام شد (۱۷).

بررسی در دو مرحله انجام شد: مرحله اول یا دسترسی آزاد به غذا (شرایط معمول) که شامل سه وعده اصلی غذایی روزانه با دو میان وعده بود. در این مرحله افراد به طور آزادانه و بدون هیچ محدودیتی غذایی خود را دریافت و مصرف می کردند. در مرحله دوم (حذف یک وعده اصلی غذایی روزانه) وعده ناهار حذف شد. این مرحله شامل دو وعده اصلی غذایی (صبحانه و شام) و دو میان وعده بود. مدت زمان اجرای هر مرحله چهار هفته بود. برای مقایسه میانگین ها در هر مرحله از آزمون زوج استفاده شد.

یافته ها:

در شروع مطالعه میانگین وزن 57.4 ± 5.5 kg، میانگین نمایه توده بدنی 21.9 ± 2.4 kg/m²، میانگین ضخامت چربی زیر جلد 20.3 ± 5.6 mm و ظرفیت هوازی 52.6 ± 8 میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه بود. پس از چهار هفته و حذف یک وعده غذایی این شاخص ها به ترتیب 57.3 ± 7.4 kg، 21.8 ± 2.3 kg/m²، 19.8 ± 5.2 mm و 52.3 ± 8.7 میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه به دست آمد. میانگین وزن و نمایه توده بدن افراد مورد بررسی در دو مرحله تفاوت ناچیزی دارد که این تغییر از نظر آماری معنی دار نبود. کاهش در میانگین ضخامت چربی زیر پوستی در ناحیه سه سر بازو همچنین کاهش میانگین ظرفیت هوازی در دو مرحله دسترسی آزاد و محدودیت دریافت غذایی از نظر آماری معنی دار نبود.

میانگین مقدار انرژی دریافتی روزانه در مرحله اول یا مرحله دسترسی آزاد به غذا 1973 ± 319 کیلو کالری و در

دریافتی در شرایط محدودیت دریافت غذای روزانه نشان نداد. متوسط دریافت انرژی روزانه افراد مورد بررسی با توجه به ویژگی های سنی و جنسی در مرجع دریافت روزانه (RDA) به میزان ۲۰۰۰ کیلو کالری (۲۵) توصیه می شود که در مجموع مقدار دریافت روزانه افراد مورد مطالعه در این بررسی با میزان پیشنهادی در مرجع تفاوت مشخصی را نشان نداد. از نظر تعداد واحد مصرف گروه های مختلف غذایی همانند مطالعه Mota و همکاران (۲۶) تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد و تنها در گروه میوه در شرایط حذف یک وعده میانگین تعداد واحد مصرف از مرحله دسترسی آزاد بیشتر بود.

از آن جا که خوردن رفتاری اختیاری است، به نظر می رسد در شرایط حذف یک وعده غذایی روزانه، بدن با حفظ تطابق فیزیولوژیکی در بین انرژی دریافتی و مصرفی توانسته تعادل برقرار نماید و در نتیجه ساعتی که فرد در شرایط پس از جذب (Post absorption) می باشد طولانی تر از شرایط عادی است (۱۹).

به طور کلی روش محدودیت دریافت غذای روزانه به شکل حذف یک وعده غذایی اصلی روزانه به عنوان روشی مناسب برای کنترل وزن و پیشگیری از بروز چاقی توصیه نمی شود. در کنترل وزن پیشنهاد می شود محدودیت در هر وعده غذایی همراه با تنظیم برنامه غذایی در نظر گرفته شود. آنچه که برای سلامت این گروه ضروری است پایش مستمر دریافت غذا و انرژی دریافتی روزانه و اصلاح رفتار خوردن با آگاهی در انتخاب غذای دریافتی است.

نتیجه گیری:

یافته های این تحقیق نشان می دهد محدودیت دریافت غذایی با حذف یک وعده اصلی غذایی روزانه به تنهایی اثر مشخصی بر شاخص های فیزیولوژیک بدن از جمله وزن، در صد چربی، نمایه توده بدن و ظرفیت هوایی نداشته است. همچنین دریافت گروه های مختلف غذایی و نیز مقدار انرژی دریافتی روزانه کاهش مشخصی را نشان نداد.

حذف یک وعده غذایی اصلی انجام گرفت، اگر چه وزن بدن (۰/۲٪) و نمایه توده بدن (۰/۵٪) در طول بررسی کاهش نشان داد ولی این تغییرات معنی دار نبود. از آن جا که مقادیر نمایه بدن بین ۲۵-۲۰ طبیعی در نظر گرفته شده بنابراین بر اساس یافته های این تحقیق میانگین نمایه توده بدن افراد در مرحله پس از حذف یک وعده غذا در محدوده طبیعی قرار داشت و هیچکدام در محدوده اضافه وزن و یا چاقی قرار نداشتند. مشابه این نتایج در مطالعه Finch و همکاران (۱۸) و Croezen و همکاران نشان داده شده است (۱۹).

تغییرات مربوط به ضخامت چربی زیر جلدی (TSF) که پس از حذف یک وعده غذایی روزانه در این بررسی مشاهده شد (۱/۹٪) از نظر آماری معنی دار نبود. از آن جا که محدوده طبیعی ضخامت چربی زیر جلد ۱۷-۲۵ میلی لیتر می باشد. بنابراین تمامی افراد مورد بررسی در این مرحله از نظر درصد چربی در محدوده طبیعی قرار دارند. در مطالعه مشابه که توسط Ramadan و همکاران انجام شد، تغییر درصد چربی به میزان ۱/۵ درصد گزارش شد که این تغییر نیز از نظر آماری معنی دار نبود (۲۰).

ظرفیت هوازی (Aerobic Capacity) به عنوان یک شاخص عملکردی قلبی، تنفسی نه تنها با تغییرات فیزیولوژیک بدن از جمله وزن، نمایه توده بدن (BMI) و درصد چربی ارتباط دارد (۷). بلکه با تغییر در تعداد وعده های دریافت غذا نیز مرتبط می باشد. در این تحقیق ظرفیت هوازی که با اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂max) تعیین شده است به میزان ۰/۶ درصد کاهش یافته است که این تغییر نیز همانند شاخص های فیزیولوژیک مثل وزن، نمایه توده بدن و درصد چربی معنی دار نبود. مطالعه Ramadan و همکاران (۲۰) و Viner (۲۱) نتایج مشابه را نشان می دهد. بررسی ها نشان داده که معمولاً حداکثر مصرف اکسیژن (VO₂max) تحت تاثیر گرسنگی کوتاه مدت قرار نمی گیرد (۲۲).

حذف یک وعده غذایی موجب تغییر معنی داری در دریافت انرژی روزانه افراد مورد بررسی نشده است. مطالعه Dubois و همکاران (۲۳) و Pereira و همکاران (۲۴) نیز تغییر مشخصی را در میزان انرژی

تشکر و قدردانی:

میدانی، آقای خوش فطرت جهت هماهنگی در چاپ مقاله حاضر و تمامی دانشجویان داوطلب به جهت همکاری صمیمانه آنان تشکر و قدرانی می گردد.

از انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور و دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی جهت امکان اجرای این تحقیق، خانم عسل عطایی برای همکاری موثر در انجام کار

منابع:

1. Ghassemi H, Harrison G, Mohammad K. An accelerated nutrition transition in Iran. *Pub Health Nutr.* 2002 Feb; 5(1A): 149-55.
2. Aminpour A, Salarkia N, Sadigh G. [Nutrition and diet therapy. 2nd ed. Tehran: Enteshar Pub. 1381; p: 242.]Persian
3. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA.* 2003 Jan; 289(2): 187-93.
4. Sotoudeh G, Khosravi S, Khajehnasiri F, Khalkhali HR. High prevalence of overweight and obesity in women of Islamshahr, Iran. *Asia. Pac J Clin Nutr.* 2005; 14(2): 169-72.
5. Epstein LH, Gordy CC, Raynor HA, Beddome M, Kilanowski CK, Paluch R. Increasing fruit and vegetable intake and decreasing fat and sugar intake in families at risk for childhood obesity. *Obes Res.* 2001; 9(3): 171-8.
6. Calle EE, Rodriguez C, Walker Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med.* 2003; 348(17): 1625-38.
7. Salarkia N, Kimiagar M, Aminpour A. [Food intake, body composition and endurance capacity of national basketball team players in Iran. *Med J Islamic Republic of Iran.* 2004; 18(1): 73-7.]Persian
8. Williams MH. Nutrition for health, fitness and sport. Translated to Persian by: Salarkia N, Aminpour A, Nasrollahzadeh J. Tehran: National Nutrition & Food Technology Research Institute Pub; 2005. p: 134-5.
9. Patrick K, Norman GJ, Calfas KJ, Sallis JF, Zabinski MF, Rupp J, et al. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for overweight in adolescence. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004 Apr; 158(4): 385-90.
10. Neumark-Sztainer D, Eisenberg ME, Fulkerson JA, Story M, Larson NI. Family meals and disordered eating in adolescents: longitudinal findings from project EAT. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008 Jan; 162(1): 17-22.
11. Neumark-Sztainer DR, Wall MM, Haines JI, Story MT, Sherwood NE, van den Berg PA. Shared risk and protective factors for overweight and disordered eating in adolescents. *Am J Prev Med.* 2007 Nov; 33(5): 359-69.
12. Grunewald KK. Weight control in young college women, who are the dieters? *J Am Diet Assoc.* 1985 Nov; 85(11): 1445-50.
13. Malinauskas BM, Readeke TD, Aeby VG, Smith JL, Dallas MB. Dieting practices, weight perceptions, and body composition: a comparison of normal weight, overweight, and obese college females. *Nut J.* 2006 Mar; 31(5): 11.
14. Neumark-Sztainer D, Wall M, Guo J, Story M, Haines J, Eisenberg ME. Obesity disordered eating, and eating disorders in a longitudinal study of adolescents: how do dieters fare 5 years later? *J Am Diet Assoc.* 2006 Apr; 106(4): 559-68.

15. Rombeau JL, Caldwell MD, Forlaw L, Guenter PA. Atlas of nutritional support techniques. Boston/Toronto: Little, Brown & Company; 1989. p: 24-8.
16. Fox EL, Mathews DK. The physiology basis of physical education and athletics. Philadelphia: Saunders College Pub; 1981. p: 11-32.
17. Wardlaw GM, Kessel M. Perspective in nutrition: dietary guideline. 6th ed. NewYork: McGraw Hill; 2003. p: 213-15.
18. Finch GM, Day JE, Razak, Welch DA, Rogers PJ. Appetite changes under free- living conditions during Ramadan fasting. *Appetite*. 1998 Oct; 31(2): 159-70.
19. Croezen S, Visscher TL, Ter Bogt NC, Veling ML, Haveman-Nies A. Skipping breakfast, alcohol consumption and physical inactivity as risk factors for overweight and obesity in adolescents: results of the E-MOVO project. *Eur J Clin Nutr*. 2009 Mar; 63(3): 405-12.
20. Ramadan J, Telahoun G, Al-Zaid NS, Barac Nieto M. Responses to exercise, fluid and energy balance during Ramadan in sedentary and active males. *Nutrition*. 1999 Oct; 15(10): 735-9.
21. Viner RM, Haines MM, Taylor SJ, Head J, Booy R, Stansfeld S. Body mass, weight control behaviours, weight perception and emotional well being in a multiethnic sample of early adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2006 Oct; 30(10): 1514-21.
22. Bergh V, Sjadin B, Forsberg A, Svedenhag J. The relationship between body mass and oxygen uptake during running in humans. *Med Sci Sports Exerc*. 1991 Feb; 23(2): 205-11.
23. Dubois L, Girard M, Potvin Kent M, Farmer A, Tatone-Tokuda F. Breakfast skipping is associated with differences in meal patterns, macronutrient intakes and overweight among pre-school children. *Public Health Nutr*. 2008 Mar; 18: 1-10.
24. Pereira MA, Swain J, Goldfine AB, Rifia N, Ludwig DS. Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. *JAMA*. 2005 Mar; 293(10): 1189-90.
25. National Academy of Sciences. Recommended Dietary Allowances. 10th ed. Washington, DC: National Academic Press; 1989.
26. Mota J, Fidalgo F, Silva R, Ribeiro JC, Santos R, Carvalho J, et al. Relationships between physical activity, obesity and meal frequency in adolescents. *Ann Hum Biol*. 2008 Jan-Feb; 35(1): 1-10.