

بررسی اثر مصرف رژیم با دانسیته پایین بر روی حفظ وزن کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی

لیلا آزادبخت^{۱،۲}، گل گیس کریمی^۱، فهیمه حقیقت دوست^۱، احمد اسماعیل زاده^{۱،۲}

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اطلاعات اندکی در مورد اثر رژیم با دانسیته پایین بر روی حفظ وزن کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی وجود دارد. بدین منظور، مطالعه حاضر به بررسی اثر مصرف رژیم با دانسیته پایین انرژی بر روی حفظ وزن کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی به صورت همزمان پرداخته است.

روش‌ها: ۷۰ نفر که طی یک سال گذشته رژیم کاهش وزن داشته‌اند در مطالعه کار آزمایی بالینی حاضر با طراحی موازی شرکت کردند. گروه نمونه رژیم با دانسیته پایین شامل ۳۰٪ چربی، ۱۵٪ پروتئین و ۵۵٪ کربوهیدرات و گروه شاهد رژیم معمولی شامل ۳۵٪ چربی، ۱۵٪ پروتئین و ۵۰٪ کربوهیدرات به مدت ۷ ماه دریافت کردند. ثبت ۳ روزه غذا به منظور ارزیابی دریافت‌های غذایی استفاده شد. مارک‌های بیوشیمیایی و تن سنجی بر اساس پروتوکول اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: وزن در گروه نمونه با دانسیته پایین انرژی ۳/۱±۰/۴٪ و ۳/۱±۰/۲٪ در مقایسه با گروه شاهد به طور معناداری کاهش پیدا کرد. نتیجه مشابهی در رابطه با دور کمر ۳/۱±۰/۱٪ و ۳/۱±۰/۲٪ (P<۰/۰۵) نیز دیده شد. قند خون ناشتا ۱/۴±۰/۸ و ۹/۵±۰/۸ (P=۰/۰۰۱) در گروهی که رژیم با دانسیته پایین دریافت می‌کردند نیز کاهش پیدا کرد. درصد تغییرات سطح کلسترول ۲/۰۵±۰/۴ و ۲/۰۵±۰/۴ (P=۰/۴۰) و LDL-C در گروه دریافت‌کننده رژیم با دانسیته پایین ۳/۱±۰/۹ و ۴/۸±۰/۹ (P=۰/۰۲) در مقایسه با گروه شاهد به طور معناداری کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: اثرات مفید رژیم با دانسیته پایین بر روی حفظ وزن کاهش یافته در افرادی که رژیم کاهش وزن دریافت می‌کردند در مطالعه حاضر مشخص شد که ممکن است به دلیل افزایش دریافت میوه‌جات، سبزیجات و غلات کامل باشد.

واژه‌های کلیدی: دانسیته انرژی، بیماری‌های قلبی و عروقی، اندازه‌گیری‌های تن سنجی

ارجاع: آزادبخت لیلا، کریمی گل گیس، حقیقت دوست فهیمه، اسماعیل زاده احمد. بررسی اثر مصرف رژیم با دانسیته پایین بر روی حفظ

وزن کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ویژه نامه تغذیه: ۱۵۲۷-۱۵۳۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۴/۲۲

۱. مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: azadbakht@hlth.mui.ac.ir

۲. دانشیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

چاقی و اضافه وزن شرایط مزمینی هستند که خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی و سایر بیماری‌های مزمن را افزایش می‌دهند (۱). در سال ۲۰۰۵ بیش از ۳۰۰ میلیون فرد در جهان چاق و بیش از یک بیلیون فرد دارای اضافه وزن بودند. چاقی و اضافه وزن در کل دنیا و قسمت‌های مختلف جهان شامل آسیای شرقی، خاورمیانه و ایران روندی رو به افزایش دارند. چاقی و اضافه وزن هم در کشورهای آمریکایی و هم در کشورهای آسیای شرقی گزارش شده‌اند (۲). چاقی ممکن است با ترکیبی از راهکارهای مختلف زندگی شامل محدودیت انرژی دریافتی، افزایش فعالیت بدنی و تغییرات رفتاری قابل درمان باشد. حفظ وزن کاهش یافته در طولانی مدت معمولاً مشکل عمده‌ای است، چرا که بعد از مدت کوتاهی از کاهش وزن، وزن اولیه برمیگردد. مطالعات در رابطه با ارزیابی طولانی مدت وزن کاهش یافته بسیار محدود است (۳-۶). فراهم کردن راهکارهای رژیمی برای حفظ وزن کاهش یافته در بین افراد خصوصاً افرادی که سابقه کاهش وزن داشته‌اند نیازمند مطالعات بیشتری است (۴). مطالعات گذشته، مداخلات متفاوت تغذیه‌ای که باعث حفظ وزن کاهش یافته می‌شود را نشان داده‌اند (۵-۸). علاوه بر این، استفاده از برخی از گروه‌های غذایی شامل میوه‌جات، سبزیجات و محصولات لبنی کم چرب در رژیم می‌تواند باعث حفظ وزن کاهش یافته شود (۹-۶). کلید اصلی در رژیم‌های کاهش وزن، انرژی دریافتی از غذا است که با کاهش دانسیته انرژی بدون ایجاد محدودیت در انرژی دریافتی، احساس گرسنگی کاهش خواهد یافت (۶). مطالعات زیادی اثر رژیم با دانسیته انرژی پایین را بر روی کاهش وزن نشان داده‌اند (۱۰-۱۳)، اما مطالعاتی که به بررسی اثر چنین رژیم‌هایی بر روی حفظ وزن کاهش یافته می‌پردازند اندک است (۱۴). برخی از مطالعات گذشته نشان داده‌اند که کنترل طولانی مدت وزن با کاهش دانسیته انرژی دریافتی از طریق افزایش دریافت غلات کامل، میوه‌جات، سبزیجات (۱۴) و قندهای مصنوعی (۱۵، ۱۶) و جانشین‌های چربی امکان‌پذیر خواهد بود (۱۷). اگرچه این اثر در طولانی

مدت و کوتاه مدت بحث برانگیز است. میوه‌جات و سبزیجات مقادیر کافی از فیبر فراهم می‌کنند که به کاهش وزن کمک می‌کند (۸). وزن غذا که افراد روزانه مصرف می‌کنند می‌تواند عاملی مرتبط با دانسیته انرژی دریافتی آنها باشد (۷، ۶). علاوه بر این اثرات طولانی مدت این رژیم‌ها بر روی حفظ وزن در مطالعات پیشین کاملاً مشخص نشده است (۱۹). بهبودی در فاکتورهای خطر بیماری‌های قلبی عروقی مانند قند خون بالا، فشار خون بالا، افزایش سطح سرمی تری‌گلیسرید (TG) و کاهش HDL-C با حفظ وزن کاهش یافته مرتبط است. تعداد زیادی از فاکتورهای خطر بیماری‌های قلبی و عروقی با دریافت‌های رژیمی مانند فیبرها که یک عامل اصلی در رژیم‌های با دانسیته پایین انرژی هستند قابل تغییر می‌باشند (۲۰). براساس اطلاعات ما، مطالعات اندکی به بررسی اثر رژیم با دانسیته پایین بر روی مارکرهای بیوشیمیایی مرتبط با بیماری‌های قلبی عروقی شامل تری‌گلیسرید، قند خون ناشتا، کلسترول تام، فشار خون، LDL-C و HDL-C پرداخته‌اند. در نتیجه، ما برآنیم که اثرات طولانی مدت رژیم با دانسیته پایین بر روی حفظ وزن کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی را در بین بیمارانی که اخیراً رژیم کاهش وزن داشته‌اند را بررسی کنیم.

روش‌ها

افراد مورد مطالعه :

مطالعه حاضر یک کار آزمایشی بالینی از نوع موازی است. شرکت‌کننده‌ها از بین افراد مراجعه کننده به کلینک تغذیه واقع در کلینیک ویژه بیمارستان الزهراء، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در طول سال ۲۰۱۱ انتخاب شدند. تعداد نمونه با توجه به فرمول $N = 2[(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \times S^2] / d^2$ ۱۸، (۲۱) نفر محاسبه شد که با توجه به ریزش در طی مطالعه، حجم نمونه مورد نیاز در هر گروه را به ۳۵ نفر افزایش دادیم. شرکت‌کننده‌ها افراد ۷۰-۴۰ ساله‌ای بودند که در طی یک سال گذشته رژیم کاهش وزن داشته‌اند و حدود ۱۱-۷ کیلوگرم وزن کم کرده‌اند و دیگر قصد کاهش وزن بیشتر را نداشتند. ۷۶ نفر (۳۸ نفر مرد، ۳۸ نفر زن) موافقت کردند که

و ۵۰٪ به کربوهیدرات اختصاص داده شد. نوع چربی و پروتئین مصرفی افراد در دو گروه تفاوتی نداشت. به افراد توصیه شد از منابع مختلف پروتئین، پروتئین مورد نیاز خود را تأمین نمایند و مصرف چربی آنها به روغن‌های خوب به خصوص روغن کانولا و مغزها محدود شود. کربوهیدرات‌های مصرفی عمدتاً از میوه‌جات، سبزیجات و غلات سبوسدار بود. علاوه بر این، تعداد واحد سبزی مصرفی در گروه با دانسیته پایین انرژی بیشتر از گروه کنترل بود و منوهای حاوی سبزیجات و منوهای غذایی مایع برای رژیم با دانسیته پایین انرژی نوشته شد. از هر بیمار خواسته شد تا ۷ ماه بعد به صورت متوالی و ماهیانه مراجعه نماید. انرژی مورد نیاز هر بیمار بر اساس میزان انرژی مصرفی فرد (۲۳) و سطح فعالیت فیزیکی (۲۴) او تخمین زده شد. لیست جانمایی غذا به هر کدام از شرکت‌کنندگان داده شد.

ارزیابی دریافت‌های غذایی:

دریافت غذایی با استفاده از ثبت ۳ روزه غذا شامل ۱ روز تعطیل و ۲ روز کاری ارزیابی شد. ثبت غذایی با استفاده از برنامه Nut IV آنالیز شد. روش Ledikwe برای تعیین دانسیته انرژی رژیم بکار برده شد (۲۵). براساس این روش دانسیته انرژی غذا از طریق انرژی غذا تقسیم بر وزن غذا بدون در نظر گرفتن نوشیدنی‌های بدون انرژی محاسبه می‌شود.

اندازه‌گیری‌های تن سنجی:

قد افراد با استفاده از متر نواری تثبیت شده بر دیوار در وضعیت ایستاده، بدون کفش در حالی که کتفها در شرایط عادی قرار داشتند اندازه‌گیری شد. وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدن (BMI) افراد از طریق تقسیم نمودن وزن افراد (kg) به مربع قد افراد (m^2) محاسبه گردید. دور کمر در حد واسط حاشیه تحتانی دنده آخر و تاج استخوان ایلیاک در سطح ناف و از روی لباس اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری دور کمر با استفاده از یک متر نواری غیر قابل ارتجاع بدون تحمیل هر گونه فشار به بدن با دقت یک دهم سانتی‌متر انجام شد.

در این مطالعه شرکت کنند ولی ۶ نفر به دلیل اینکه امکان مراجعه ماهانه به کلینیک را نداشتند، از مطالعه خارج شدند در نتیجه ۷۰ نفر در این مطالعه شرکت کردند. در طول مطالعه، افرادی که از رژیم‌های غذایی تجویز شده پیروی نکردند از مطالعه خارج شدند. روش کار برای تمامی شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و آنها نامه موافقت کتبی را امضا کردند. مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق و مرکز تحقیقاتی امنیت غذایی (دانشگاه علوم پزشکی اصفهان) تصویب شد و در وب سایت کارآزمایی بالینی (www.clinicaltrial.gov) ثبت گردیده است.

طراحی مطالعه:

افراد شرکت کننده به طور تصادفی به ۲ گروه تقسیم شدند. گروه اول رژیم غذایی با کالری معین و متناسب با وزن فعلی (در شروع مطالعه) دریافت کردند و گروه دوم همان میزان کالری (رژیم ثابت وزن با وزن فرد در شروع مطالعه) با دانسیته انرژی پایین که در قالب منوهای غذایی حاوی آش، سوپ و خوراک سبزیجات تدوین شده بود دریافت کردند. مقدار انرژی مورد نیاز هر فرد بر اساس انرژی مصرفی در حالت استراحت (REE resting energy expenditure) با استفاده از فرمول هریس- بندیکت و در نظر گرفتن سطح فعالیت بدنی فرد محاسبه گردید. تمامی شرکت کنندگان به مدت ۷ ماه پیگیری شدند. گروه مورد و شاهد از لحاظ سن، جنس، نمایه توده بدن (BMI)، داروهای مصرفی و میزان کاهش وزن قبلی یکسان سازی شدند. ثبت غذا و فعالیت بدنی افراد شرکت کننده به صورت ماهیانه ارزیابی شد. از تمامی افراد شرکت کننده درخواست کردیم که روزانه حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت فیزیکی داشته باشند. فشار خون بیماران به صورت ماهیانه اندازه‌گیری شد و مارکرهای بیوشیمیایی در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه‌گیری شدند. با توجه به اینکه در مطالعه حاضر مداخله تغذیه‌ای داشتیم در نتیجه بیماران ناآگاه از مداخله نبودند.

رژیم غذایی: در گروهی که رژیم غذایی با کالری کنترل شده دریافت می‌کردند ۳۵٪ انرژی به چربی، ۱۵٪ به پروتئین

ارزیابی فشار خون:

فشار خون افراد مورد مطالعه به صورت ماهیانه و توسط یک فرد آموزش دیده اندازه‌گیری شد، فشار خون سه بار و با فاصله حداقل ۳۰ ثانیه اندازه‌گیری شد. میانگین سه اندازه‌گیری به عنوان فشار خون فرد در نظر گرفته شد.

ارزیابی‌های بیوشیمیایی:

نمونه خون افراد مورد مطالعه در ابتدا و انتهای مطالعه به منظور بررسی بیومارکرها بیوشیمیایی شامل قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید، کلسترول تام، فشار خون، LDL-C و HDL-C با استفاده از معرف‌های آنزیمی (هگزوکیناز) اندازه‌گیری شدند (۴۳). غلظت گلوکز ناشتا سرم، کلسترول تام، تری‌گلیسرید، LDL-C و HDL-C به روش انزیماتیک (کیت‌های خریداری شده از شرکت پارس آزمون) و با استفاده از دستگاه اتونالیزر اندازه‌گیری شد.

روش‌های آماری:

داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ آنالیز گردیدند. به منظور مقایسه مقادیر ابتدایی و انتهای متغیرهای تن‌سنجی، بیوشیمیایی، فشار خون و دریافت‌های غذایی در داخل یک گروه آزمون t مزدوج استفاده گردید. میانگین تغییرات متغیرهای فوق بین دو گروه با استفاده از آزمون آمستقل مقایسه شد. به منظور تعدیل اثر کاهش وزن بر عوامل خطر CVD، از آنالیز کوواریانس استفاده گردید.

یافته‌ها

دریافت غذایی بیماران در گروه با دانسیته پایین انرژی و گروه کنترل در جدول ۱ نشان داده شده است. بر طبق این جدول گروهی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند مقادیر بالاتری از سبزیجات (۵/۵±۰/۳) در مقابل ۳/۲±۰/۲ سروینگ در روز؛ (P=۰/۰۴)، فیبر (۱۹/۹±۲/۳) در مقابل

۱۳/۹±۱/۶ گرم در روز؛ (P=۰/۰۳) و مقادیر کمتری از چربی (۵۷/۵±۵/۶) در مقابل ۶۵/۳±۶/۱ گرم در روز؛ (P=۰/۰۴) دریافت می‌کردند. دریافت انرژی و سطح فعالیت فیزیکی در بین دو گروه تفاوت معناداری نداشت. مقادیر ابتدایی و انتهای عوامل خطر بیماری‌های قلبی و عروقی بیماران با سابقه کاهش وزن در جدول ۲ نشان داده شده است. مقادیر ابتدایی و انتهای قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید، چربی تام، LDL-C و فشار خون سیستولیک در گروهی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل متفاوت بود. علاوه بر این مقادیر ابتدایی و انتهای وزن، دور کمر و فشار خون سیستولیک در گروه کنترل به طور معنی‌داری متفاوت بود (P < ۰/۰۵).

درصد تغییرات عوامل خطر بیماری‌های قلبی و عروقی بیماران با سابقه کاهش وزن در جدول ۳ نشان داده شده است. براساس این جدول درصد تغییرات وزن (۱/۳±۰/۴٪) در مقابل (۰/۳±۰/۲٪؛ P=۰/۰۰۲)، دور کمر (۰/۴±۰/۲٪) در مقابل (۰/۳±۰/۱٪؛ P=۰/۰۰۴)، قند خون ناشتا (۹/۵±۰/۸٪) در مقابل (۱/۴±۱/۰٪؛ P=۰/۰۰۰۱)، کلسترول تام خون (۲/۰۵±۰/۴٪) در مقابل (۰/۶±۰/۴٪؛ P=۰/۰۰۴) و LDL-C (۴/۸±۰/۹٪) در مقابل (۰/۳±۰/۹٪؛ P=۰/۰۰۲) در گروهی که رژیم غذا با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. در مدلی جدا اثرات کاهش وزن، برای قند خون ناشتا، چربی خون تام و LDL-C تعدیل داده شد. بعد از تعدیل اثر کاهش وزن بر عوامل خطر CVD، مقادیر P برای درصد تغییرات عوامل خطر CVD کاهش یافت ولی همچنان معنی‌دار باقی ماند.

جدول ۱: دریافت غذایی شرکت کنندگان در گروه رژیم با دانسیته پایین انرژی و گروه کنترل

P ^۲	گروه کنترل ^۱	گروه با دانسیته پایین انرژی ^۱	
۰/۱۱	۱۶۴۹±۵۸	۱۷۲۹±۶۹	انرژی (kcal/d)
۰/۰۶	۲۰۵±۱۱	۲۳۴±۱۶	کربوهیدرات (% از انرژی کل)
۰/۳۱	۷۱/۸±۴/۰	۶۹/۱±۳/۹	پروتئین (g)
۰/۰۴	۶۵/۳±۶/۱	۵۷/۵±۱۰/۱	چربی (g)
۰/۰۳	۱۳/۹±۱/۶	۱۹/۹±۲/۳	فیبر (g/d)
.۳	.۲	.۱	گروه‌های غذایی (servings/d)
۰/۰۴	۳/۲±۰/۲	۵/۵±۰/۳	سبزی
۰/۰۷	۲/۵±۰/۲	۳/۷±۰/۲	میوه
۰/۲۶	۲/۸±۰/۷	۲/۷±۰/۷	گوشت
۰/۰۸	۳/۲±۰/۹	۲/۰±۰/۸	لبنیات
۰/۰۹	۷/۰±۱/۵	۸/۰±۱/۸	غلات

-۱ mean ± SEM در گروه رژیم با دانسیته پایین انرژی

-۲ Mean ± SEM در گروه کنترل / مقادیر P با استفاده از آزمون t مستقل محاسبه گردید.

جدول ۲: مقادیر ابتدایی و انتهایی عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی در گروه رژیم با دانسیته پایین انرژی و گروه کنترل

P ^۲	گروه کنترل ^۱	گروه با دانسیته پایین انرژی ^۱	متغیر
			وزن (kg)
۰/۳۸	۶۵/۶±۱/۲	۶۴±۱/۴	ابتدا
۰/۱۴	۶۶/۵±۱/۲	۶۳/۷±۱/۴	انتهای
-	۰/۰۰۵	۰/۱۴	°P
			دور کمر (cm)
۰/۵۱	۱۰۲/۰±۱/۷	۱۰۳/۷±۱/۹	ابتدا
۰/۷۱	۱۰۲/۳±۱/۷	۱۰۳/۲±۱/۹	انتهای
-	۰/۰۰۲	۰/۰۶	°P
			تری‌گلیسرید (mg/dl)
۰/۸	۱۷۸/۲±۶/۹	۱۸۰±۷/۱	ابتدا
۰/۹۶	۱۷۶/۴±۷/۴	۱۷۵±۷/۲	انتهای
-	۰/۲۲	۰/۰۲	°P

متغیر	گروه با دانسیته پایین انرژی ^۱	گروه کنترل ^۲	P ^۳
قند خون ناشتا (mg/dl)			
ابتدا	۱۱۴/۱±۳/۸	۱۰۷/۵±۲۱/۱	۰/۲۳
انتها	۱۰۳/۵±۳/۹	۱۰۷/۷±۲۰/۶	۰/۴۴
۵p	۰/۰۰۰۱	۰/۸۱	-
کلسترول تام (mg/dl)			
ابتدا	۲۱۶/۱±۵/۶	۲۱۲/۱±۵/۵	۰/۶۱
انتها	۲۱۱/۶±۵/۶	۲۱۰/۸±۵/۶	۰/۹۱
۵p	۰/۰۰۱	۰/۲۴۲	-
LDL-c (mg/dl)			
ابتدا	۱۱۴/۹±۳/۷	۱۱۳/۶±۳/۹	۰/۸۱
انتها	۱۰۹/۴±۳/۹	۱۱۲/۶±۳/۴	۰/۵۱
۵p	۰/۴۰۱	۰/۰۰۱	-
HDL-c (mg/dl)			
ابتدا	۴۱/۶±۱/۰۶	۴۰/۵±۱/۰۸	۰/۴۸
انتها	۴۲/۱±۱/۰۵	۴۱/۱۰±۱/۰۶	۰/۴۹
۵p	۰/۰۹۲	۰/۲۶۵	-
فشار خون سیستولیک (mmHg)			
ابتدا	۱۳۸/۰±۲/۹	۱۲۷/۴±۲/۲	۰/۰۰۶
انتها	۱۳۵/۰±۲/۷	۱۲۵/۴±۲/۴	۰/۰۱
۵p	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	-
فشار خون دیاستولیک (mmHg)			
ابتدا	۸۱/۶±۲/۲	۸۰/۶±۱/۹	۰/۷۳
انتها	۸۰/۱±۲/۵	۸۰/۱±۱/۸	۰/۹۹
۵p	۰/۱	۰/۴۵	-

۱- مقادیر P با استفاده از آزمون t مستقل بین مقادیر ابتدایی دو گروه و همچنین مقادیر انتهایی دو گروه محاسبه گردید.

۲- mean ± SEM در گروه رژیم با دانسیته پایین انرژی و گروه کنترل^۳

مقادیر P با استفاده از آزمون t مزدوج بین مقادیر ابتدایی و انتهایی هر گروه محاسبه گردید. P < ۰/۰۵ به عنوان حد معنی داری در نظر گرفته شد.

جدول ۳: درصد تغییرات عوامل خطر بیماریهای قلبی-عروقی در گروه رژیم با دانسیته^۰ پایین انرژی و گروه کنترل پس

از تعدیل اثر وزن.

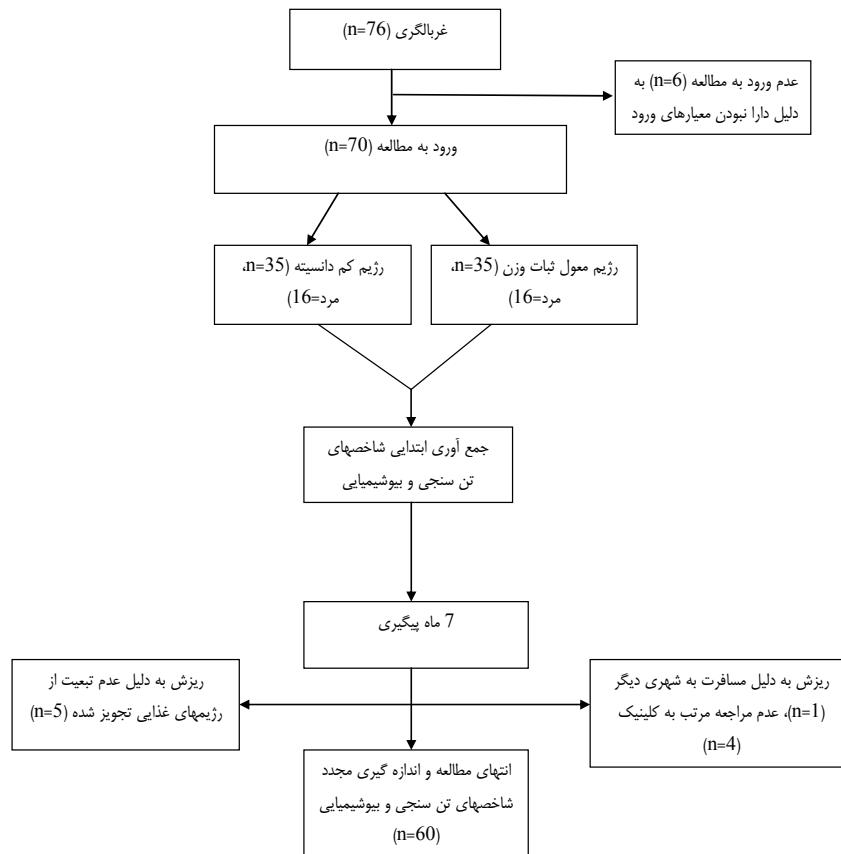
متغیر	گروه با دانسیته پایین انرژی ^۱	گروه کنترل ^۲	P ^۳
وزن (kg)	-۰/۳±۰/۲ ^۲	-۱/۳±۰/۴	۰/۰۰۲
دور کمر (cm)	-۰/۴±۰/۲	-۰/۳±۰/۱	۰/۰۰۴
تری گلیسرید (mg/dl)	-۲/۶±۱/۰	-۱/۲±۰/۸	۰/۳۳
قند خون ناشتا (mg/dl)	-۹/۵±۰/۸	۰/۴±۱/۰	۰/۰۰۰۱
مدل ^{۱۳}	-۹/۰±۰/۷	۰/۴±۰/۹	۰/۰۰۱

متغیر	گروه با دانسیته پایین انرژی	گروه کنترل ^۳	P
کلسترول تام (mg/dl)	-۲/۰۵±۰/۴	-۰/۶±۰/۵	۰/۰۴
مدل ۱ ^۳	-۱/۹±۰/۳	-۰/۷±۰/۵	۰/۰۴
LDL-c (mg/dl)	-۴/۸±۰/۹	-۰/۳±۰/۹	۰/۰۰۲
مدل ۱ ^۳	-۴/۲±۰/۸	-۰/۲±۰/۷	۰/۰۱
HDL-c (mg/dl)	۱/۳±۰/۷	۱/۵±۱/۳	۰/۸۶
فشار خون سیستولیک (mmHg)	-۱/۸±۰/۹	-۱/۶±۰/۵	۰/۸
فشار خون دیاستولیک (mmHg)	-۲/۰±۱/۱	-۰/۴±۰/۸	۰/۲۷

۱. مقادیر P با استفاده از آزمون آمستقل و آنالیز کوواریانس (ANCOVA) براساس مدل تعدیل شده

۲. Mean ± SD

۳. مدل تعدیل شده بر اساس وزن



دوران ۱/۳٪ افزایش وزن داشته‌اند. علاوه بر این رژیم با دانسیته پایین اثرات مطلوب‌تری بر روی سطح قند خون، تری‌گلیسرید، چربی تام خون و LDL-C داشت. اکثر مطالعات پیشین به بررسی اثرات رژیم با دانسیته پایین انرژی پرداختند (۲۷، ۲۶، ۹، ۶، ۱)، اگرچه مطالعات اندکی به بررسی اثر اینگونه

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد، بیمارانی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند ۰/۳٪ از وزنشان را در طی ۷ ماه پیگیری از دست دادند در صورتی که گروه کنترل در این

کربوهیدرات مصرفی بیشتر از میزان مصرفی آن بر روی کاهش وزن و حفظ آن موثر می‌باشد. توضیح احتمالی در رابطه با مصرف بالای کربوهیدرات به صورت کربوهیدرات‌های پیچیده به همراه رژیم با دانسیته پایین انرژی به دلیل مقادیر بالای فیبر و آب می‌باشد که منجر به افزایش حجم غذا بدون افزایش محسوس کالری دریافتی رژیم می‌باشد (۳۰). نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که درصد تغییرات وزن و دور کمر در گروهی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش پیدا کرد. Larion و همکارانش نشان دادند که رابطه معنی‌داری بین دریافت بالای فیبر غذا با نسبت دور کمر به باسن و BMI وجود دارد (۳۱). مکانیسم اثر فیبر بر روی ذخیره چربی بدن منجر به کاهش دریافت انرژی، افزایش دفع چربی و کاهش در غلظت شیلومیکرون‌ها می‌شود (۳۲، ۳۳). علاوه بر این نتایج جالب توجهی در بیماران گروهای گروهی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند دیده شد. درصد تغییرات قند خون ناشتا در گروهی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد در حالی که این مارکر در گروه کنترل افزایش پیدا کرد. یکی از فاکتورهایی که خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی را افزایش می‌دهد افزایش قند خون ناشتا است. McKeow و همکارانش گزارش کردند که رابطه معکوسی بین دریافت کربوهیدرات‌های پیچیده و سطح قند خون ناشتا وجود دارد (۳۴). به علاوه مصرف بالای سبزیجات و میوه‌جات بدلیل دارا بودن مقادیر بالای فیبر، ایزوفلاون‌ها و فیتواستروژن‌ها منجر به کنترل بهتر قند خون می‌شود (۳۵). ارتباط مصرف میوه‌جات و سبزیجات و کاهش خطر بیماری‌های قلبی و عروقی در مطالعات اپیدمیولوژی (۳۴) و کارآزمایی‌های بالینی (۳۵) پیشین گزارش شده است. تنها اثر مفید رژیم با دانسیته پایین کاهش وزن نیست. نتایج مطالعه حاضر کنترل بهتر کلسترول تام و LDL-C را نشان داد. رژیم با دانسیته پایین انرژی حاوی مقادیر بالای فیبر و کربوهیدرات‌های پیچیده مانند رژیم‌های DASH

رژیم‌ها بر روی عوامل خطر بیماری‌های قلبی و عروقی و حفظ وزن کاهش یافته به طور همزمان پرداخته‌اند (۱۸). مطالعه حاضر اولین مطالعه‌ای در ایران است که به بررسی اثر رژیم با دانسیته پایین بر روی عوامل خطر بیماری‌های قلبی و عروقی شامل: قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید، چربی خون تام و LDL-C می‌پردازد. Lowe و همکارانش (۱۸) به بررسی اثر رژیم با دانسیته پایین بر روی عوامل خطر بیماری‌های قلبی و عروقی در جمعیتی متفاوت پرداختند که تمامی شرکت‌کنندگان در مطالعه آنها زن بودند در حالی که مطالعه حاضر اثر چنین رژیم‌هایی را بر روی هر دو جنس بررسی کرد. علاوه بر این آنها در مطالعه خود برای تمامی شرکت‌کنندگان وعده‌های غذایی فراهم می‌کردند در صورتی که در مطالعه حاضر تمامی شرکت‌کنندگان فقط به دریافت و مصرف رژیم با دانسیته پایین توصیه شدند. امروزه حفظ وزن کاهش یافته مهم‌تر از کاهش وزن است و بیشتر مطالعات نیز به بررسی این عامل می‌پردازند. اگرچه اطلاعات اندکی در رابطه با اثر رژیم‌های مختلف بر روی حفظ وزن کاهش یافته وجود دارد. در مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری بین دریافت چربی و فیبر رژیم غذایی در بین دو گروه دیده شد. عوامل متفاوت زیادی وجود دارد که بر روی دانسیته انرژی غذا اثر می‌گذارد مانند محتوای کربوهیدرات، فیبر و چربی غذا. علاوه بر این، تفاوت در دریافت درشت مغذی‌ها و یا حجم بالای غذاها عوامل کلیدی هستند که باعث ایجاد تفاوت بین افرادی که افزایش وزن داشته‌اند با افرادی که وزن کاهش یافته خود را حفظ کرده‌اند می‌شوند (۱). برخی از مطالعات پیشین نشان داده‌اند که دریافت رژیم غذایی کم کربوهیدرات منجر به کاهش وزن بیشتری نسبت به رژیم کم چربی با کربوهیدرات بالا می‌شود (۲۸، ۲۹). اگرچه مطالعات نشان ندهاند که مصرف پایین کربوهیدرات منجر به حفظ بهتر وزن کاهش یافته پس از گذشت یک سال می‌شود (۲۹). Ma و همکارانش گزارش کردند که رابطه معنی‌داری بین BMI و درصد کالری دریافتی از کربوهیدرات وجود ندارد. علاوه بر این نتایج مطالعه حاضر نشان داد که نوع

بیماری‌های قلبی و عروقی و حفظ وزن کاهش یافته به طور همزمان در بین ایرانی‌ها ارزیابی کرد. اخیراً اکثر مطالعات به بررسی اثر رژیم با دانسیته پایین انرژی بر روی کنترل وزن پرداخته‌اند در مطالعه حاضر تمامی شرکت کنندگان تنها توصیه به مصرف رژیم با دانسیته پایین شدند و هیچ‌گونه غذایی برای آنها تهیه نشده بود. با این وجود نیاز به مطالعات طولانی مدت بیشتری است که به بررسی اثر رژیم با دانسیته پایین انرژی بر روی حفظ وزن کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی به طور همزمان بپردازند. به طور کلی مطالعه حاضر نشان داد که مصرف رژیم با دانسیته پایین انرژی باعث حفظ وزن کاهش یافته در طولانی مدت و کاهش خطر بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود، در نتیجه رژیم‌هایی که حاوی دانسیته پایین انرژی هستند به تنهایی دارای اثرات مفید زیادی می‌باشند.

نتیجه‌گیری

اثرات مفید رژیم با دانسیته پایین بر روی حفظ وزن کاهش یافته در افرادی که رژیم کاهش وزن دریافت می‌کردند در مطالعه حاضر مشخص شد که ممکن است به دلیل افزایش دریافت میوه جات، سبزیجات و غلات کامل باشد

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افراد شرکت کننده در این طرح تحقیقاتی و همچنین دانشگاه علوم پزشکی اصفهان بدلیل حمایت مالی از این طرح تشکر و قدردانی می‌نماییم.

(Dietary approaches to stop hypertension)

نقش مهمی در کاهش بروز بیماری‌های قلبی و عروقی دارند (۳۶). کاهش بروز بیماری‌های قلبی و عروقی ممکن است به دلیل وجود فیبرهایی با چگالی بالا (ویسکوز) مانند پکتین موجود در میوه‌جات و سبزیجات باشد (۴۰-۳۷). مکانیسم احتمالی کاهش LDL-c با مصرف فیبر به دلیل جذب اسیدهای صفراوی و کلسترول می‌باشد. فیبرها جذب مجدد اسیدهای صفراوی را کاهش می‌دهند. در نتیجه کبد مقدار بیشتری از کلسترول را به اسیدهای صفراوی تبدیل می‌کند (۴۱، ۴۲). اگرچه گروه کنترل رژیم معمولی دریافت می‌کردند ولی خطر بیماری‌های قلبی و عروقی در بین آنها بیشتر از گروه نمونه بود.

در مطالعه حاضر وزن و دور کمر در گروهی که رژیم با دانسیته پایین انرژی دریافت می‌کردند به طور معنی‌داری پس از ۷ ماه پیگیری کاهش پیدا کرد. اگرچه بعد از تعدیل اثر کاهش وزن بر عوامل خطر CVD، مقادیر قند خون ناشتا، LDL-c و کلسترول تام به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد اما اینکه تا چه حد اثرات مفید رژیم با دانسیته پایین انرژی بر روی کاهش بروز بیماری‌های قلبی و عروقی به واسطه اثر کاهش وزن بوده است مشخص نیست. باتوجه به اینکه تفاوت معنی‌دار بین دو گروه حتی پس از تعدیل کاهش وزن تغییری نکرد نشان می‌دهد که رژیم با دانسیته پایین انرژی به تنهایی اثرات مفیدی دارد. نقاط قوت زیادی در مطالعه حاضر وجود دارد از جمله اینکه این مطالعه اولین مطالعه‌ای است که اثرات طولانی مدت رژیم با دانسیته پایین انرژی را بر روی بروز خطر

References

1. Greene LF, Malpede CZ, Henson CS, Hubbert KA, Heimburger DC, Ard JD. Weight maintenance 2 years after participation in a weight loss program promoting low-energy density foods. *Obesity* 2006; 14:1795-801.
2. World Health Organization. Obesity and overweight. 2012. http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/index.html.
3. Wing RR, Phelan S. Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:222-5.
4. Cox TL, Malpede CZ, Desmond RA, Faulk LE, Myer RA, Henson CS, et al. Physical activity patterns during weight maintenance following a low-energy density dietary intervention. *Obesity* 2007; 15(5):1226-32.

- 5 White C, Drummond S, De Looy A. Comparing advice to decrease both dietary fat and sucrose, or dietary fat only, on weight loss, weight maintenance and perceived quality of life. *Int J Food Sci Nutr* 2010; 61:282-94.
6. Raynor HA, Van Walleghen EL , Bachman JL , Looney SM , Phelan S , Wing RR. Dietary energy density and successful weight loss maintenance. *Eat Behav* 2011; 12:119-25.
7. Higgins JA, Jackman MR, Brown IL, Johnson GC, Steig A, Wyatt HR, Hill JO, MacLean PS. Resistant starch and exercise independently attenuate weight regain on a high fat diet in a rat model of obesity. *Nutr Metab* 2011; 7; 8:49.
8. Howarth NC, Saltzman E, Roberts SB. Dietary fiber and weight regulation. *Nutr Rev* 2001; 59:129-39.
9. Dubnov-Raz G, Berry EM. Dietary approaches to obesity. *Mt Sinai J Med* 2010; 77:488-98.
10. Masheb RM, Grilo CM, Rolls BJ . A randomized controlled trial for obesity and binge eating disorder: low-energy-density dietary counselling and cognitive-behavioural therapy. *Behav Res Ther* 2011; 49:821-9.
11. Birketvedt GS, Shimshi M, Erling T, Florholmen J. Experiences with three different fiber supplements in weight reduction. *Med Sci Monit* 2005; 11:PI5-8.
12. Maki KC, Beiseigel JM, Jonnalagadda SS, Gugger CK, Reeves MS, Farmer MV, Kaden VN, Rains TM. Whole-grain ready-to-eat oat cereal, as part of a dietary program for weight loss, reduces low-density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a dietary program including low-fiber control foods. *Am Diet Assoc* 2010; 110:205-14.
13. Flood A, Mitchell N, Jaeb M, Finch E, Laqua P, Welsh E, et al. Energy density and weight change in a long-term weight-loss trial. *Int J Behav Nutr and Physical Activity* 2009; 6:57.
14. Lowe MR, Annunziato RA, Riddell LJ. Controlled trial of a nutrition focused treatment for weight loss maintenance. Presentation at 9th International Conference on Obesity, São Paulo, Brazil, 2002.
15. Blackburn GL, Kanders BS, Lavin PT, Keller SD, Whatley J. The effect of aspartame as part of a multidisciplinary weight-control program on short- and long-term control of body weight. *Am J Clin Nutr* 1997; 65:409-418.
16. Raben A, Vasilaras TH, Moller AC, Astrup A. Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr* 2002; 76:721-729.
17. Eldridge AL, Cooper DA, Peters JC. A role for olestra in body weight management. *Obesity Rev* 2002; 3:17-23.
18. Lowe MR, Tappe KA, Annunziato RA, Riddell LJ, Coletta MC, Crerand CE, et al. The effect of training in reduced energy density eating and food self-monitoring accuracy on weight loss maintenance. *Obesity* 2008; 16:2016-23.
19. Wing RR, Lang W, Wadden TA, Safford M, Knowler WC, Bertoni AG, et al. Benefits of Modest Weight Loss in Improving Cardiovascular Risk Factors in Overweight and Obese Individuals with Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2011; 4:1481-1486,
20. Manson JE, Ridker PM, Gaziano JM, Hennekens CH. Prevention of myocardial infarction. New York: Oxford University Press, 1996.
21. Azadbakht L, Shakerhosseini R, Atabak S, Jamshidian M, Mehrabi Y , Esmail-Zadeh A. Beneficiary effect of dietary soy protein on lowering plasma levels of lipid and improving kidney function in type II diabetes with nephropathy. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:1292-4.
22. Fleiss JL: The design and analysis of clinical experiments. London: John Wiley and Sons; 1986.
23. Carol DF, Rachel KJ. Energy. In Kraus's food, Nutrition & Diet Therapy. 12th Ed. Philadelphia: Mahan LK. Escott stump S. WB saunders; 2008.
24. Exchange lists for meal planning. Appendix 34. In Kraus's food, Nutrition & Diet Therapy.. 12th ed. Philadelphia: Mahan LK. Escott stump S. WB saunders; 2008

25. Ledikwe JH, Blanck HM, Khan LK. Dietary energy density determined by eight calculation methods in a nationally representative United States population. *J Nutr* 2005; 135: 273–8.
26. Nutrition Update article for professionals .2008. www.kraftnutrition.com
27. Rolls BJ, Roe LS, Beach AM, Kris-Etherton PM. Provision of foods differing in energy density affects long-term weight loss. *Obes Res* 2005; 13: 1052–1060
28. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri PA. Low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *N Engl J Med* 2003; 348:2074–81.
29. Stern L, Iqbal N, Seshadri P. The effects of low carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. *Ann Intern Med* 2004; 140:778–85.
30. Ma Y, Olendzki B, Chiriboga D. Association between dietary carbohydrates and body weight. *Am J Epidemiol* 2005; 161:359–67.
31. Lairon D, Arnault N, Bertrais S, Planells R, Clero E, Hercberg S, Boutron-Ruault M. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:1185–94
32. Cara L, Dubois C, Borel P. Effects of oat bran, rice bran, wheat fiber, and wheat germ on postprandial lipemia in healthy adults. *Am J Clin Nutr* 1992; 55:81–8.
33. Lia A, Andersson H, Mekki N, Juhel C, Senft M, Lairon D. Postprandial lipemia in relation to sterol and fat excretion in ileostomy subjects given oat-bran and wheat test meals. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:357–65.
34. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Wilson PW, Jacques PF. Whole-grain intake is favorably associated with metabolic risk factors for type 2 diabetes and cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76:390–8.
35. Pereira MA, Jacobs DR Jr, Pins JJ. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr* 2002; 75:848–55.
36. Azadbakht L, Rashidi pour fard N, Karimi M, Baghaei M, Surkan PJ, Rahimi M, Etal. Effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Eating Plan on Cardiovascular Risks among Type 2 Diabetic Patients. *Diabetes Care* 2011; 34:55–57.
37. Rezar V, Pajk T, Marinsek LR, Jese JV, Salobir K, Oresnik A. Wheat bran and oat bran effectively reduce oxidative stress induced by high-fat diets in pigs. *Ann Nutr Metab* 2003; 47: 78-84.
38. Babio N, Balanza R, Basulto J, Bullo M, Salas-Salvado J. Dietary fibre: influence on body weight, glycemic control and plasma cholesterol profile. *Nutr Hosp* 2010; 25: 327-40.
39. Sanchez D, Muguerza B, Moulay L, Hernandez R, Miguel M, Aleixandre A. Highly methoxylated pectin improves insulin resistance and other cardiometabolic risk factors in Zucker fatty rats. *J Agric Food Chem* 2008; 56: 3574-81.
40. Brufau G, Canela MA, Rafecas M. A high-saturated fat diet enriched with phytosterol and pectin affects the fatty acid profile in guinea pigs. *Lipids* 2006; 41: 159-68.
41. Theuwissen E, Mensink RP. Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease. *Physiol Behav* 2008; 94: 285-92.
42. Shafaeizadeh S, Jamalian J, Owji A, Azadbakht L, Ramezani R, Karbalaee N, etal. The effect of consuming oxidized oil supplemented with fiber on lipid profiles in rat model. *J Res Med Sci* 2011; 16: 1541-1549.
43. Franke AA, Custer LJ, Tanaka Y. Isoflavones in human breast milk and other biological fluids. *Am J Clin Nutr* 1998; 68(6 Suppl): 1466S-73S.

Effect of low energy-dense diet on weight maintenance and cardiovascular risk factors

Leila Azadbakht^{1,2}, Golgis Karimi¹, Fahimeh Haghghatdoost¹, Ahmad Esmailzadeh^{1,2}

Original Article

Abstract

Background: Little is known about the effects of a low energy dense diet on weight maintenance and cardiovascular risks following a recent weight reduction. Therefore, we assessed if weight maintenance, lipid profiles and glycemic control differ between low energy density diet and usual diet consumers following a recent weight reduction.

Methods: Seventy patients with the history of weight reduction in the recent one year were recruited in this randomized controlled clinical trial study in a parallel design. Test group were administered a low energy density diet contained 30% fat, 15% protein and 55% carbohydrate while the control group administered a usual diet including 35% fat, 15% protein and 50% carbohydrate for 7 months. 3 days food records were used for assessing the dietary intake. Biochemical markers and anthropometric measures were done according to the standard protocol.

Findings Weight reduced in low energy density diet consumers compared to usual diet consumers (-0.3±0.2 vs. 1.3±0.4%, P=0.002). The results was the same regarding waist circumference (-0.4±0.2 vs. 0.3±0.1%, P=0.004). Fasting blood sugar also decreased in low energy density diet group (-9.5±0.8 vs. 0.4±1.0%, P=0.0001). Low energy density diet group had a drop in percent change of their total cholesterol (-0.4±0.5 vs. 2.05±0.4%, P= 0.04) and LDL-cholesterol (4.8±0.9 vs. -0.3±0.9%, P= 0.002).

Conclusion: Our findings confirmed beneficial effects of low energy density diet on attenuating weight regain in subjects with history of recent weight reduction. It might be derived from higher consumption of fruits, vegetables and fiber among low energy density diet than usual diet consumers.

Keywords: Energy density, cardiovascular disease, anthropometric measurements

Citation: Azadbakht L, Karimi G, Haghghatdoost F, Esmailzadeh A. **Effect of low energy-dense diet on weight maintenance and cardiovascular risk factors.** J Health Syst Res 2013; Nutrition supplement: 1527-1538.

Received date: 19/08/2013

Accept date: 14/10/2013

1. Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Department of Nutrition, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: azadbakht@hlth.mui.ac.ir