

بررسی تاثیر آموزش تغذیه‌ی سالم بر فاکتورهای التهابی در زنان چاق

دکتر مجید محمد شاهی^۱، دکتر فاطمه حیدری^۱، دکتر مجید کاراندیش^۱، سارا ابراهیمی^۲، محمد حسین حقیقی زاده^۳

نویسنده‌ی مسوول: اهواز، دانشگاه جندی شاپور اهواز، واحد بین الملل اروند آبادان saraebrahimi123@gmail.com

دریافت: ۹۳/۵/۲۰ پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: چاقی وضعیت التهابی خفیفی است. به نظر می‌رسد بین کفایت رژیمی و فاکتورهای التهابی ارتباط وجود دارد. **Healthy Eating Index (HEI)** یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی کفایت رژیمی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر آموزش **HEI** بر سطوح سرمی فاکتورهای التهابی در زنان چاق انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی، ۶۰ زن چاق با $BMI > 30$ به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. افراد در گروه مداخله در کلاس‌های آموزشی به مدت سه ماه به صورت هفته‌ای یک جلسه شرکت داده شدند. در ابتدا و انتهای مطالعه، دریافت غذایی ۷ روزه (به منظور محاسبه امتیاز **HEI**)، غلظت سرمی فاکتورهای التهابی ($TNF-\alpha$ و $hs-CRP$) و شاخص‌های تن سنجی، در هر دو گروه اندازه‌گیری شدند. **یافته‌ها:** در پایان مطالعه، بعد از کنترل برای سن، انرژی دریافتی و وزن، امتیاز **HEI** در گروه دریافت کننده آموزش، نسبت به مقادیر اولیه به طور معنی‌داری افزایش یافت. در ابتدای آموزش، امتیاز **HEI** در سطح نیاز به بهبود بود (60.5 ± 6.31) که به سطح خوب افزایش یافت (82.7 ± 5.12) و غلظت سرمی فاکتورهای التهابی ($TNF-\alpha$ و $hs-CRP$) نیز در این گروه به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.05$). **نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد بهبود کیفیت رژیم غذایی ممکن است بتواند به عنوان فاکتوری مستقل در پیشگیری از بیماری‌های مزمن از طریق تعدیل شرایط التهابی ایفای نقش کند.

واژگان کلیدی: شاخص تغذیه سالم، فاکتورهای التهابی، چاقی

مقدمه

چربی است که ممکن است به سلامتی صدمه بزند. چاقی وضعیت التهابی خفیف است که در آن تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی توسط بافت چربی سفید افزایش می‌یابد (۲). تغذیه‌ی ناسالم و الگوی غذایی نامناسب نقش مهمی در بروز چاقی و بیماری‌های مزمن دارند (۳) رژیم و عادت غذایی نقش اساسی در حفظ سلامتی افراد دارد. رژیم غذایی ناسالم،

چاقی از قرن گذشته تاکنون در بسیاری از کشورهای صنعتی به عنوان یک مشکل مرتبط با سلامتی مطرح بوده است و شیوع آن نیز اخیراً در تمام نقاط جهان رو به افزایش می‌باشد، به طوری که سازمان بهداشت جهانی، چاقی را به عنوان یک تهدید جهانی برای سلامت عمومی عنوان کرده است (۱). اضافه وزن و چاقی تجمع غیر طبیعی و اضافی

۱- دکترای علوم تغذیه، دانشیار دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه جندی شاپور اهواز

۲- کارشناس ارشد علوم تغذیه، واحد بین الملل اروند آبادان، دانشگاه جندی شاپور اهواز

۳- کارشناس ارشد آمار، مربی دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه جندی شاپور اهواز

چاقی و کمبودهای تغذیه‌ای می‌تواند به بیماری‌های مختلفی منجر شود. الگوهای غذایی با دانسته‌ی بالاتر انرژی زمینه را برای بیماری‌های مزمنی مانند دیابت نوع ۲، فشار خون بالا و بیماری عروق کرونری قلب، که به‌طور مستقیم با چاقی و اضافه وزن ارتباط دارد، فراهم می‌کنند. کیفیت پایین رژیم غذایی یک عامل تعیین کننده در چاقی است و یک متغیر مهم است که می‌بایست ارزیابی شود (۴). همچنین رژیم غذایی یکی از فاکتورهای تاثیرگذار در پاسخ ایمنی می‌باشد. شواهد قابل ملاحظه‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد، سوءتغذیه به خاطر آسیب‌پذیری نسبت به عفونت منجر به سرکوب سیستم ایمنی می‌شود. از طرف دیگر بیش خوری باعث آسیب‌پذیری نسبت به شرایط التهابی می‌شود. بنابراین تغذیه در حد مناسب و اعتدال، برای تعادل ایمنی و سلامتی لازم است (۵). رویکرد سنتی و قدیمی در تحقیقات تغذیه‌ای بر تاثیر جداگانه‌ی مواد مغذی و غذا اشاره دارد. اما مواد مغذی و غذاها با هم خورده می‌شوند و لازم است اثر ترکیبی آنها با هم در نظر گرفته شود. آنالیز الگوهای غذایی رویکرد جامع‌تری به منظور پیشگیری و درمان بیماری‌ها پیشنهاد می‌کند چون تمرکز به جای اینکه بر یک غذا یا ماده غذایی باشد بر کل رژیم است (۶). رژیم غذایی از اجزای زیادی تشکیل می‌شود که به طور سینرژیک در جهت جلوگیری یا تقویت بیماری عمل می‌کند. بنابراین ارزیابی کلی رژیم غذایی می‌تواند مفید باشد (۷). کیفیت رژیم غذایی می‌تواند مستقیم یا غیرمستقیم با التهاب و عملکرد سیستم ایمنی ارتباط داشته باشد (۸). بر اساس شواهد موجود، افزایش مصرف غذاهای با دانسته‌ی بالا و با کیفیت پایین که غنی از نشاسته‌ی تصفیه شده، شکر و اسیدهای چرب ترانس و اشباع می‌باشد و از نظر میزان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و فیبر دارای کمبود است می‌تواند باعث فعال سازی سیستم ایمنی و افزایش تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی و کاهش تولید سایتوکاین‌های ضدالتهابی شود (۹) رژیم سرشار از میوه و سبزی غنی از

آنتی‌اکسیدان و غلات کامل می‌تواند التهاب را کاهش دهد و عملکرد اندوتلیال را بهبود بخشد (۱۰). شاخص‌های مختلفی به منظور ارزیابی کیفیت رژیم غذایی طراحی شده‌اند. یکی از این شاخص‌های مهم، شاخص تغذیه‌ی سالم یا HEI (Healthy Eating Index) است که به‌منظور ارزیابی میزان پیروی از توصیه‌های هرم غذایی استاندارد ایجاد شده است (۳). بر اساس گزارشات موجود، کیفیت بالاتر رژیم غذایی می‌تواند مستقل از شاخص توده‌ی بدنی یا BMI (Body Mass Index) با وضعیت التهابی ارتباطی معکوس داشته باشد (۷). مطالعاتی که پیرامون نقش بهبود رژیم غذایی بر فاکتورهای التهابی در افراد چاق تاکنون انجام شده‌اند، به مطالعات مقطعی محدود شده‌اند (۱۱ و ۱۲). در یکی از مطالعات انجام شده، ارتباط معکوس و معنی‌داری، مستقل از چاقی، بین امتیاز بالاتر HEI، که نشان دهنده‌ی رژیم غذایی سالم‌تر است، با سطوح پلاسمایی پایین‌تر رزیستین و CRP (C-reactive protein) گزارش شده است (۱۲). اما در مطالعه‌ی دیگر ارتباطی بین امتیاز HEI و مارکرهای التهابی مشاهده نشده است (۴). در مطالعه‌ی قند و لیپید تهران، کیفیت رژیم غذایی ۷۴ درصد نمونه‌های مورد مطالعه، در سطح نیاز به بهبود گزارش شد و بر آموزش تغذیه به‌عنوان یک نیاز ضروری تاکید شد (۳). براساس جستجوی صورت گرفته، تاکنون مطالعه‌ی مداخله‌ای در مورد تغییر کیفیت رژیم غذایی از طریق آموزش و تاثیر آن بر فاکتورهای التهابی انجام نشده است. هرچند که مطالعات مقطعی به بررسی این ارتباط پرداخته‌اند. بنابراین مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی تاثیر بهبود کیفیت رژیم غذایی از طریق آموزش، بر سطوح فاکتورهای التهابی $TNF-\alpha$ (Tumor Necrosis Factor- α) و HS-CRP (High Sensitive- C Reactive Protein) در زنان چاق طراحی و اجرا گردید.

روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی بود که با هدف بررسی تاثیر بهبود امتیاز شاخص تغذیه سالم (HEI) از طریق آموزش تغذیه بر غلظت سرمی فاکتورهای التهابی بر روی ۶۰ زن چاق انجام شد. افراد مورد مطالعه از بین زنان چاق مراجعه کننده به یک کلینیک رژیم درمانی در شهر اهواز که معیارهای لازم برای ورود به مطالعه را داشتند انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: محدوده سنی ۲۰ تا ۴۵ سال، BMI بالاتر از ۳۰، داشتن امتیاز HEI کمتر از ۸۰ در شروع مطالعه و برخورداری از ثبات وزن در سه ماه گذشته بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل: داشتن برنامه‌ی کاهش وزن و فعالیت بدنی بالا، مصرف داروهای کاهش وزن و داروهای مؤثر بر سیستم ایمنی شامل داروهای ضد استرادیول، ضد التهابی، کورتیکواستروئیدها، مصرف مکمل‌های تغذیه‌ای حداقل ۶ ماه قبل از نمونه‌گیری، مصرف سیگار و الکل، پیروی از رژیم گیاهخواری، یائسگی، ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند دیابت، بیماری قلبی و عروقی، آرتریت و غیره بود. در ابتدای مطالعه، هدف مطالعه به‌طور کامل برای نمونه‌ها شرح داده شد و فرم رضایت‌نامه‌ی کتبی توسط همه‌ی آن‌ها تکمیل گردید. مطالعه‌ی حاضر توسط کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز مورد تایید قرار گرفت. (ETH-9115) و نیز در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران با کد IRCT2014062610181N به ثبت رسید. افراد مورد مطالعه به‌طور تصادفی و از طریق جدول ارقام تصادفی به دو گروه ۳۰ نفره دریافت‌کننده‌ی آموزش و گروه کنترل (بدون آموزش) تقسیم شدند. کلاس‌های آموزشی به مدت سه ماه، هفته‌ای یک جلسه و در مجموع ۱۲ جلسه برای گروه تحت آموزش برگزار شد. به منظور برگزاری بهتر جلسات آموزشی افراد به گروه‌های ۶ نفره تقسیم شدند. مطالب آموزشی بر پایه‌ی توصیه‌های رژیم غذایی سالم و توصیه‌های HEI بود.

همچنین از توصیه‌ها و مطالب آموزشی بشقاب من (My Plate) استفاده شد. تلاش شد که توصیه‌های My Plate براساس فرهنگ غذایی ایرانیان بومی سازی شود. برای اثربخشی بهتر آموزش، کتابچه‌هایی حاوی توصیه‌های غذایی سالم و توصیه‌های My Plate به همراه هرم غذایی رنگی در اختیار افراد قرار گرفت. افراد گروه کنترل در این مطالعه، آموزشی در مورد رژیم غذایی سالم دریافت نکردند و فقط درباره‌ی چگونگی ثبت غذایی آموزش دیدند (۱۴ و ۱۳). به منظور ارزیابی رژیم غذایی در ابتدا و انتهای مطالعه، از هر دو گروه ثبت غذایی ۷ روزه گرفته شد. چگونگی ثبت غذایی در هر دو گروه آموزش داده شد. مقادیر خانگی گزارش شده ابتدا تبدیل به گرم مصرفی شده و سپس توسط نرم‌افزار Nutritionist IV مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. همچنین دریافت‌های غذایی افراد با استفاده از اطلاعات هرم غذایی به سروینگ تبدیل شدند. محاسبه‌ی شاخص HEI به‌وسیله روش امتیازدهی تعریف شده توسط وزارت کشاورزی ایالات متحده (US Department of Agriculture) USDA محاسبه شد. در ابتدا میانگین مقادیر مصرفی گزارش شده برای یک گروه غذایی و میانگین انرژی مصرفی ۷ روزه محاسبه گردید. سپس امتیاز هر گروه غذایی، با محاسبه نسبت میانگین مقدار مصرفی گزارش شده به میانگین انرژی دریافتی به دست آمد و سپس امتیاز کل HEI از مجموع امتیازات ۱۲ جزء محاسبه گردید. در امتیاز دهی شاخص HEI (سال ۲۰۰۵)، ۱۲ گروه غذایی در نظر گرفته شده است که امتیاز هر گروه غذایی از ۰ تا مقدار ماکزیمم هر گروه غذایی تغییر می‌کند (امتیاز ماکزیمم به تناسب گروه‌های غذایی ۵، ۱۰ و ۲۰ می‌باشد) و لذا امتیاز کل HEI از ۰ تا ۱۰۰ متغیر می‌باشد. در صورتی که امتیاز کل HEI بیشتر از ۸۰ باشد کیفیت رژیم غذایی خوب، در صورتی که این امتیاز ۵۱ تا ۸۰ باشد رژیم غذایی نیاز به بهبود دارد و در صورتی که امتیاز کل کمتر از ۵۱ باشد رژیم غذایی با کیفیت ضعیف در نظر گرفته می‌شود (۱۵). در

ارزیابی‌های بیوشیمیایی؛ در ابتدا و انتهای مطالعه از افراد هر دو گروه پس از ۱۲ ساعت ناشتایی ۵ میلی‌لیتر نمونه خون گرفته شد و سپس سرم نمونه‌ها توسط سانتریفیوژ جداسازی گردید. غلظت سرمی hs-CRP و TNF- α به روش ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assays) و با استفاده از کیت‌های تجاری مربوطه اندازه‌گیری شد (برای hs-CRP از کیت Labor Diagnostika Nord ساخت کشور آلمان و برای TNF- α از کیت Orgenium ساخت کشور فنلاند استفاده شد).

آنالیز آماری: کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. در ابتدا توزیع نرمال نمونه‌ها توسط آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی شد. برای سنجش میزان تغییرات متغیرهای کمی در پایان مطالعه نسبت به ابتدای مطالعه از آزمون t زوج و برای مقایسه‌ی تفاوت میانگین‌ها بین دو گروه در ابتدا و انتهای مطالعه، از آزمون t مستقل و آنالیز کوواریانس (در مدل تعدیل شده برای سن، وزن و انرژی دریافتی) استفاده شد. سطح معنی‌داری در کلیه آزمون‌های آماری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه میانگین سنی افراد $34/15 \pm 5/34$ بود. مشخصات جمعیتی، اجتماعی اقتصادی افراد در دو گروه و همچنین اندازه‌گیری‌های تن سنجی آن‌ها در ابتدا و انتهای مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

ابتدای مطالعه خصوصیات جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی کلیه افراد شرکت کننده از طریق مصاحبه‌ی حضوری کسب شد. شاخص‌های تن سنجی شامل وزن، قد، دور باسن، دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن، درصد چربی بدن اندازه‌گیری شدند. وزن تمامی افراد با ترازوی ثابت seca با حداقل پوشش لباس با خطای حداکثر ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد و میانگین دو مرتبه اندازه‌گیری ثبت شد. قد افراد شرکت کننده در مطالعه به‌صورت ایستاده و بدون کفش با متر نواری و با خطای حداکثر ۰/۲ سانتی‌متر اندازه‌گیری و میانگین دو مرتبه اندازه‌گیری ثبت گردید. شاخص توده‌ی بدنی (BMI) به وسیله‌ی تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر قد بر حسب متر به توان دو به دست آمد. دور کمر (WC: Waist Circumference) افراد با استفاده از یک متر نواری غیر کشان در نیمه وسط بدن زیر دنده‌ی تحتانی قفسه‌ی سینه با حداکثر خطای ۰/۵ سانتی‌متر و دور باسن (HC: Hip Circumference) نیز با استفاده از متر نواری غیر کشان با حداکثر خطای ۰/۵ سانتی‌متر بزرگترین محیط باسن اندازه‌گیری شد. جهت محاسبه‌ی نسبت دور کمر به دور باسن (WHR: Waist to Hip Ratio) از فرمول WC/HC استفاده شد. درصد چربی بدن توسط دستگاه چربی سنج (Pua scan 400) اندازه‌گیری شد. شدت فعالیت فیزیکی افراد نیز از طریق پرسشنامه‌ی مربوطه مورد ارزیابی قرار گرفت. در مطالعه‌ی حاضر ارایه‌ی کلیه آموزش‌های تغذیه ارزیابی‌های رژیم‌ی و اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی توسط یک کارشناس تغذیه‌ی مجرب انجام شد.

جدول ۱: مشخصات دموگرافیک و تن سنجی افراد در دو گروه آموزش و گروه کنترل در ابتدا و انتهای مطالعه

متغیر	گروه آموزش (n=30)	گروه کنترل (n=30)	P1	P2
سن / سال	۳۳/۱۳±۵/۶	۳۵/۱۳±۴/۹۷	۰/۲۱۱	-
درآمد، تعداد (%)			۰/۵۱۶	۰/۳۰۶
پایین	۴ (۱۳/۳۳)	۶ (۱۹/۹۸)		
متوسط	۲۲ (۷۳/۲۶)	۱۹ (۶۳/۲۷)		

بالا	۴ (۱۳/۳۳)	۵ (۱۶/۶۵)	
سطح تحصیلات، تعداد (%)		۰/۹۱۱	۰/۷۸۳
کمتر از ۶ سال	۱ (۳/۳۳)	—	
۶-۱۲ سال	۵ (۱۶/۶۵)	۷ (۲۳/۳۱)	
بیشتر از ۱۲ سال	۲۴ (۷۹/۹۲)	۲۳ (۷۶/۵۹)	
سطح فعالیت فیزیکی، تعداد		۰/۸۵۲	۰/۷۷۱
سبک	۲۲ (۷۳/۲۶)	۲۱ (۶۹/۹۳)	
متوسط	۶ (۱۹/۹۸)	۸ (۲۶/۶۴)	
سنگین	۲ (۶/۶۶)	۱ (۳/۳۳)	
وزن (kg)			
پیش از مداخله		۰/۶۷۲	۰/۵۸۱
پس از مداخله		۰/۵۳۳	۰/۶۷۱
P 3	۰/۱۴۵	۰/۳۴۸	
نمایه توده بدنی (kg/m^2)			
پیش از مداخله	۳۴/۹±۳/۹	۳۴/۷±۵/۰۷	۰/۸۷۷
پس از مداخله	۳۴/۳±۴/۴	۳۴/۵±۵/۱۱	۰/۸۵۲
P 3	۰/۰۹۰	۰/۴۶۶	
دور کمر (cm)			
پیش از مداخله	۱۰۷/۳±۱۰/۸	۱۰۷/۶±۱۳/۲	۰/۹۱۰
پس از مداخله	۱۰۶/۲±۸/۳	۱۰۸/۲±۱۳/۵	۰/۵۱۰
P 3	۰/۱۶۱	۰/۴۱۶	
دور باسن (cm)			
پیش از مداخله	۱۱۰/۲±۱۰/۴	۱۰۸/۸±۱۰/۱	۰/۵۹۳
پس از مداخله	۱۰۹/۵±۷/۶	۹/۹±۱۰/۹	۰/۸۱۲
P 3	۰/۷۴۴	۰/۸۳۲	
نسبت دور کمر به باسن			
پیش از مداخله	۰/۹۷±۰/۱۰	۰/۹۸±۰/۰۶	۰/۶۵۵
پس از مداخله	۰/۹۷±۰/۰۹	۰/۹۹±۰/۰۷	۰/۴۱۷
P 3	۰/۸۰۲	۰/۴۲۴	
درصد چربی بدن			
پیش از مداخله	۳۴/۶±۶/۳	۳۳/۵±۷/۲	۰/۲۱۱
پس از مداخله	۳۳/۸±۶/۶	۳۳/۴±۶/۲	۰/۴۲۵
P 3	۰/۲۵۳	۰/۸۳۷	

متغیرهای کمی به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار و متغیرهای کیفی به صورت تعداد (%) بیان شده اند.

P1: مقایسه بین دو گروه (ازمون t مستقل برای متغیرهای کمی و ازمون کای دو برای متغیرهای کیفی)

P2: مقایسه بین دو گروه پس از تعدیل اثر سن، وزن و انرژی (ازمون ANCOVA) P3: مقایسه قبل و بعد در هر گروه (ازمون t زوج) اعداد به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده‌اند

چربی دریافتی در هر دو گروه در مقایسه با میزان دریافتی در ابتدای مطالعه به طور معنی داری کاهش یافت. در پایان مطالعه همچنین میزان دریافت چربی به طور معنی داری در گروه تحت آموزش در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت ($P < 0.05$) این نتایج بعد از کنترل عوامل مخدوشگر سن و انرژی دریافتی نیز همچنان معنی دار باقی ماند (جدول ۲).

همان طور که نشان داده شده است اختلاف معنی داری در شاخص های جمعیتی و تن سنجی شامل سن، درآمد، تحصیلات، فعالیت فیزیکی، وزن، BMI، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن، درصد چربی بدن در بین دو گروه در ابتدا و انتهای مطالعه مشاهده نشد. همچنین تغییر معناداری در هر گروه در انتهای مطالعه نسبت به ابتدای مطالعه گزارش نشد. در انتهای مطالعه، میزان کربوهیدرات و

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار دریافت رژیمی در گروه های مورد مطالعه در ابتدا و انتهای مطالعه

متغیر	زمان	گروه آموزش $n=30$	گروه کنترل $n=30$	P1	P2
انرژی (کیلوکالری)	پیش از مداخله	۲۲۳۲±۵۹۳	۲۰۸۶±۳۲۰	۰/۰۸۶	۰/۱۰۵
	پس از مداخله	۲۰۴۱±۳۱۵	۱۹۳۱±۲۴۹	۰/۱۴۰	۰/۲۴۶
	P 3	۰/۰۶۶	۰/۰۷۳		
پروتئین (گرم)	پیش از مداخله	۸۶/۸±۲۵/۸	۸۴/۱±۱۶/۴	۰/۶۳۲	۰/۴۸۳
	پس از مداخله	۸۱/۴±۱۲/۵	۷۹/۴±۱۴/۲	۰/۶۲۰	۰/۹۰۹
	P 3	۰/۲۳۴	۰/۰۶۱		
پروتئین (%)	پیش از مداخله	۲/۳±۱۴/۸	۱۶/۰±۱۱/۷	۰/۰۹۱	۰/۰۶۳
	پس از مداخله	۱۶/۰±۱۱/۴	۱۶/۵±۲/۱	۰/۳۰۷	۰/۲۴۲
	P 3	۰/۳۲۴	۰/۶۵۱		
کربوهیدرات (گرم)	پیش از مداخله	۲۶۰/۲±۷۸/۵	۲۱۹±۴۴/۲	۰/۱۱۶	۰/۵۲۲
	پس از مداخله	۲۰۶/۷±۴۰/۷	۱۹۶±۳۷/۱	۰/۲۹۷	۰/۱۰۳
	P 3	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶		
کربوهیدرات (%)	پیش از مداخله	۴۴/۵±۶/۳	۴۲/۰±۵/۵	۰/۰۷۱	۰/۱۳۲
	پس از مداخله	۴۰/۴±۵/۴	۴۰/۶±۵/۸	۰/۲۰۲	۰/۷۳۱
	P 3	۰/۰۰۱	۰/۰۸۲		
چربی (گرم)	پیش از مداخله	۱۰۹/۴±۳۰/۲	۱۰۱/۷±۱۸/۴	۰/۲۴۰	۰/۴۰۷
	پس از مداخله	۷۳/۳±۱۸/۷	۹۷±۱۵/۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	P 3	۰/۰۰۰	۰/۰۴۵		
چربی (%)	پیش از مداخله	۳۴/۶±۶/۳	۳۳/۵±۷/۲	۰/۲۰۱	۰/۰۸۳
	پس از مداخله	۳۳/۸±۶/۶	۳۳/۴±۶/۲	۰/۲۵۱	۰/۲۰۶
	P 3	۰/۱۳۲	۰/۲۸۲		

P2: مقایسه بین دو گروه پس از تعدیل اثر سن، وزن و انرژی (ازمون ANCOVA)

اعداد به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده اند.

P1: مقایسه بین دو گروه (ازمون t مستقل)

P3: مقایسه قبل و بعد در هر گروه (ازمون t زوج)

متوسط امتیاز کل HEI در ابتدای مطالعه در گروه تحت آموزش $60/58 \pm 6/31$ و در گروه کنترل $62/05 \pm 5/7$ بود. در ابتدای مطالعه، تفاوت معنی‌داری در امتیاز کل HEI و میانگین امتیاز اجزاء HEI در بین دو گروه مشاهده نشد (جدول ۳).

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار امتیاز اجزای شاخص HEI در دو گروه آموزش و کنترل در ابتدا و انتهای مطالعه

HEI اجزای	زمان	گروه آموزش $n=30$	گروه کنترل $n=30$	P 1	P 2
میوه کل	پیش از مداخله	$3/10 \pm 1/4$	$3/14 \pm 1/09$	$0/898$	$0/322$
	پس از مداخله	$4/91 \pm 0/33$	$3/78 \pm 1/17$	$0/000$	$0/000$
	P 3	$0/000$	$0/110$		
میوه کامل	پیش از مداخله	$4/27 \pm 0/85$	$4/34 \pm 1/25$	$0/797$	$0/872$
	پس از مداخله	$4/77 \pm 0/69$	$4/77 \pm 0/69$	$0/734$	$0/500$
	P 3	$0/003$	$0/057$		
سبزیجات کل	پیش از مداخله	$3/18 \pm 1/14$	$3/44 \pm 1/02$	$0/354$	$0/119$
	پس از مداخله	$4/68 \pm 0/52$	$3/28 \pm 0/98$	$0/000$	$0/000$
	P 3	$0/000$	$0/400$		
سبزیجات سبز تیره و نارنجی و بقولات	پیش از مداخله	$1/53 \pm 1/41$	$1/64 \pm 1/27$	$0/750$	$0/960$
	پس از مداخله	$4/36 \pm 0/86$	$1/64 \pm 1/13$	$0/000$	$0/000$
	P 3	$0/000$	$0/598$		
غلات کل	پیش از مداخله	$4/92 \pm 0/22$	$4/80 \pm 0/35$	$0/802$	$0/792$
	پس از مداخله	$4/94 \pm 0/47$	$4/93 \pm 0/33$	$0/858$	$0/702$
	P 3	$0/873$	$0/532$		
غلات کامل	پیش از مداخله	$0/4 \pm 0/1$	$0/13 \pm 0/07$	$0/036$	$0/021$
	پس از مداخله	$3/1 \pm 1/3$	$0/13 \pm 0/49$	$0/000$	$0/000$
	P 3	$0/000$	$0/256$		
شیر	پیش از مداخله	$0/89 \pm 0/62$	$0/77 \pm 0/34$	$0/344$	$0/099$
	پس از مداخله	$5/52 \pm 2/23$	$0/64 \pm 0/53$	$0/000$	$0/000$
	P 3	$0/000$	$0/242$		
گوشت و حبوبات	پیش از مداخله	$6/44 \pm 1/95$	$6/36 \pm 2/31$	$0/881$	$0/329$
	پس از مداخله	$7/86 \pm 2/03$	$5/9 \pm 1/99$	$0/000$	$0/000$
	P3	$0/005$	$0/237$		
روغن ها	پیش از مداخله	$7/25 \pm 1/81$	$7/60 \pm 1/12$	$0/377$	$0/429$
	پس از مداخله	$8/41 \pm 2/25$	$8/32 \pm 1/15$	$0/843$	$0/754$
	P3	$0/025$	$0/032$		

پیش از مداخله	$7/38 \pm 1/54$	$7/31 \pm 1/66$	$0/849$	$0/544$
پس از مداخله	$8/65 \pm 1$	$7/56 \pm 1/41$	$0/001$	$0/000$
P 3	$0/001$	$0/520$		
پیش از مداخله	$4/12 \pm 2/76$	$5/80 \pm 3/44$	$0/040$	$0/028$
پس از مداخله	$6/97 \pm 2/54$	$4/61 \pm 3/15$	$0/002$	$0/024$
P 3	$0/000$	$0/031$		
پیش از مداخله	$17/20 \pm 2/12$	$17/66 \pm 1/97$	$0/211$	$0/487$
پس از مداخله	$19/10 \pm 1/25$	$17/76 \pm 1/83$	$0/002$	$0/002$
P 3	$0/000$	$0/051$		
پیش از مداخله	$60/58 \pm 6/31$	$62/05 \pm 5/7$	$0/350$	$0/283$
پس از مداخله	$83/34 \pm 5/12$	$73/44 \pm 7/49$	$0/000$	$0/000$
P 3	$0/000$	$0/203$		

SOFAAS = کالری حاصل از چربی های جامد، نوشیدنی های الکلی و شکرهای اضافه شده

P2, مقایسه بین دو گروه پس از تعدیل اثر سن، وزن و انرژی (ازمون ANCOVA)

P1, مقایسه بین دو گروه (ازمون t مستقل)

اعداد به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده اند

P3, مقایسه قبل و بعد در هر گروه (ازمون t زوج)

جدول ۴: سطوح سرمی فاکتورهای التهابی در دو گروه آموزش و کنترل در ابتدا و انتهای مطالعه

متغیر	زمان	گروه آموزش n=30	گروه کنترل n=30	P1	P2
TNF- α (pg/l)	پیش از مداخله	$10/05 \pm 4/60$	$9/86 \pm 3/42$	$0/858$	$0/809$
	پس از مداخله	$7/91 \pm 2/46$	$9/65 \pm 3/85$	$0/044$	$0/011$
	P 3	$0/031$	$0/605$		
hs-CRP (mg/l)	پیش از مداخله	$7/50 \pm 3/01$	$7/00 \pm 3/43$	$0/561$	$0/535$
	پس از مداخله	$5/12 \pm 2/1$	$7/41 \pm 2/96$	$0/021$	$0/039$
	P 3	$0/019$	$0/271$		

P1, مقایسه بین دو گروه (ازمون t مستقل)

P2, مقایسه بین دو گروه پس از تعدیل اثر سن، وزن و انرژی (ازمون ANCOVA)

P3, مقایسه قبل و بعد در هر گروه (ازمون t زوج)

اعداد به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده اند.

SOFAAS (کالری دریافتی از روغن جامد، نوشیدنی های الکلی و شکر اضافه شده) و در بین افراد گروه تحت آموزش در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری بالاتر بود

در پایان مطالعه امتیاز کل HEI و امتیاز اجزاء تشکیل دهنده آن شامل میوه کل، سبزیجات، سبزیجات سبز، زرد و بقولات، غلات کامل، شیر، گوشت و حبوبات، چربی اشباع، سدیم،

($P < 0/05$). این نتایج بعد از کنترل عوامل مخدوشگر نیز معنی دار باقی ماند. انجام ۳ ماه مداخله ی آموزشی در گروه تحت مداخله همچنین موجب افزایش معنی دار امتیاز کل HEI این گروه در مقایسه با مقادیر اولیه شد (امتیاز اولیه: $60/58 \pm 6/31$ ، امتیاز نهایی: $83/34 \pm 5/12$ و $P = 0/000$) همان طور که در جدول ۴ نشان داده شده است در پایان مطالعه سطح سرمی فاکتورهای التهابی $TNF-\alpha$ و $hs-CRP$ در گروه تحت آموزش در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری پایین تر بود (به ترتیب $P = 0/044$ و $P = 0/021$). این اختلاف معنی دار حتی بعد از کنترل سن، وزن و انرژی دریافتی نیز باقی ماند ($P = 0/011$ و $P = 0/039$). در پایان مطالعه، سطوح فاکتورهای التهابی در گروه تحت آموزش نسبت به مقادیر اولیه ی آن ها نیز کاهش معنی داری پیدا کرد ($P < 0/05$).

بحث

یافته های مطالعه حاضر نشان داد که بهبود کیفیت رژیم غذایی از طریق آموزش تغذیه سالم به مدت ۳ ماه به طور معنی داری با کاهش غلظت سرمی فاکتورهای التهابی $TNF-\alpha$ و $hs-CRP$ در ارتباط است. این ارتباط مستقل از تغییرات وزن و سایر شاخص های تن سنجی بود، به طوری که در مطالعه ی حاضر ارتباط معنی داری بین کیفیت رژیم و هیچ یک از شاخص های تن سنجی دیده نشد. در این مطالعه از طریق آموزش تغذیه، کیفیت رژیم غذایی افزایش یافت. کیفیت رژیم غذایی در این مطالعه از طریق شاخص تغذیه سالم ارزیابی شد. امتیاز شاخص تغذیه ی سالم در پایان مطالعه در گروه تحت آموزش نسبت به قبل از مطالعه افزایش معنی داری داشت. هم سو با نتایج این مطالعه، در مطالعات دیگری نیز به اثربخش بودن آموزش در بهبود آگاهی و عملکرد تغذیه ای، اشاره شده است. در مطالعه ی پور عبداللهی و همکاران که در سال ۱۳۸۴ انتشار یافت، به بررسی نقش

آموزش تغذیه بر عملکرد تغذیه ای دانش آموزان پنجم ابتدایی در ارتباط با مصرف تنقلات پرداختند. در این مطالعه ۴۸۷ دانش آموز در دو گروه آموزش و کنترل در طی ۱۲ جلسه آموزشی مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از آموزش تفاوت معنی داری بین میانگین امتیاز آگاهی و عملکرد در دو گروه دیده شد. در این مطالعه نتیجه گرفته شد که آموزش تغذیه نقش عمده ای در آگاهی و عملکرد تغذیه ای دانش آموزان دارد (۱۶). در مطالعه ی فلاح و همکاران که در سال ۲۰۱۳ انتشار یافت، اثر آموزش تغذیه بر سطح آگاهی تغذیه در زنان باردار در غرب ایران بررسی شد. ۱۰۰ زن باردار در شهر ایلام در این مطالعه شرکت کردند. برنامه ی آموزش تغذیه به صورت گروه های کوچک ۶ تا ۱۰ نفره انجام شد. دانش تغذیه ای قبل و بعد از مداخله بررسی شد. سطح آگاهی زنان باردار در ارتباط با تغذیه سالم از ۳ درصد قبل از آموزش به ۳۱ درصد بعد از آموزش افزایش یافت. این تفاوت معنی دار، مستقل از ویژگی های مادری سن و سطح سواد بود (۱۷). در مطالعه ی شهریل و همکاران که در سال ۲۰۱۳ انجام شد. ده هفته اثر مداخله ی آموزش تغذیه بر بهبود دریافت رژیم در میان دانشجویان بررسی شد. ۴۱۷ دانشجو مورد بررسی قرار گرفتند که به دو گروه کنترل و تحت آموزش تقسیم شدند. گروه مورد مداخله تحت ۱۰ هفته مداخله ی آموزشی (پیامک، بروشور، سخنرانی) قرار گرفتند. دریافت رژیم قبل و بعد بررسی شدند و نتایج به صورت دریافت مواد مغذی و متوسط دریافت سروینگ غذای روزانه گزارش شدند. نتایج نشان دادند که، دریافت رژیم افراد در گروه تحت آموزش، بهبود یافت به گونه ای که دریافت کربوهیدرات، کلسیم، ویتامین C، تیامین، میوه ها، ماهی، شیر و محصولات لبنی، تخم مرغ افزایش و دریافت غذاهای فرآوری شده کاهش یافت. این مطالعه گزارش داد که مداخله ی آموزشی با تمرکز بر ارتقا، دریافت سالم یک رویکرد موثر برای بهبود دریافت رژیم در میان دانشجویان می باشد (۱۸).

داده شد که رعایت الگوی غذایی سالم به‌طور معکوسی با غلظت پلاسمایی فاکتور التهابی CRP ارتباط داشت. در این مطالعات الگوی غذایی سالم شامل مصرف بالاتر میوه‌جات، سبزیجات، بقولات، ماهی، ماکیان و غلات کامل می‌باشد. از طرف دیگر در مطالعه این محققان الگوی غذایی غربی که شامل مصرف بالاتر گوشت قرمز، گوشت‌های فرآوری شده، شیرینی جات، دسرهای و غلات تصفیه شده می‌باشد، ارتباط مستقیمی با افزایش غلظت CRP نشان داد (۲۴). رژیم غذایی سالم و غربی در دو مطالعه اخیر به ترتیب با رژیم غذایی باکیفیت مطلوب و رژیم غذایی با کیفیت نامطلوب در مطالعه حاضر قابل مقایسه هستند. در مطالعات دیگری نیز نتایج مشابه در خصوص ارتباط الگوهای رژیمی سالم و ناسالم با فاکتورهای التهابی گزارش شده است (۲۷-۲۵ و ۴). بر اساس مطالعات پیشین الگوهای رژیمی با دریافت مقادیر بالای غلات تصفیه شده، شکر، اسیدهای چرب اشباع و ترانس و دریافت مقادیر پایین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و فیبر (حاصل از مصرف میوه‌جات، سبزیجات و غلات کامل) ممکن است منجر به فعال شدن سیستم ایمنی از طریق افزایش تولید سایتوکاین‌های التهابی و کاهش تولید سایتوکاین‌های ضد التهابی شوند (۲۸).

همان‌طور که در نتایج نشان داده شد پیروی بیشتر از HEI (یا به عبارتی امتیاز بالاتر HEI) به معنی مصرف بیشتر گروه‌های غذایی توصیه شده در این شاخص مانند میوه‌جات، سبزیجات، بقولات و غلات کامل می‌باشد و از آن جایی که این گروه‌های غذایی حاوی فیبر، آنتی‌اکسیدان‌ها، فلاونوئیدها، فولات، ویتامین C، بتا کاروتن، سلنیم، منیزیم و مس هستند، بنابراین اثرات مفید مشاهده شده در گروه تحت آموزش را میتوان به اثرات مثبت این مواد مغذی در رژیم غذایی بهبود یافته آن‌ها نسبت داد. تاثیر مثبت این مواد مغذی بر فاکتورهای التهابی در دیگر مطالعات نیز نشان داده شده است (۲۹ و ۳۰). تاثیر افزایش دریافت میوه و سبزی بر کاهش

در مطالعه‌ی کرسیس و همکاران که در سال ۲۰۰۹ انتشار یافت، ارتباط بین دانش تغذیه‌ای و دریافت رژیمی بین دانشجویان بررسی شد. ۲۶۴ مرد و ۷۴۱ زن FFQ و پرسش نامه دانش تغذیه را پر کردند. نتایج نشان داد که پیوستگی با توصیه‌های رژیمی به‌طور معنی‌داری با امتیاز دانش تغذیه‌ای ارتباط دارد. دانش آموزان با بالاترین دانش تغذیه‌ای، نسبت به دانشجویان با کمترین سطح دانش ۱۲ برابر احتمال بالاتری برای پیوستگی با توصیه‌های تغذیه‌ای داشتند که مشخص شد قرار دادن دانش تغذیه‌ای در آموزش سلامت با هدف بهبود دریافت رژیمی بسیار پر اهمیت است (۱۹). یافته‌های مربوط به عدم ارتباط معنی‌دار بین کیفیت رژیمی و شاخص‌های تن سنجی مرتبط با چاقی در مطالعات دیگری نیز گزارش شده است (۲۳-۲۰ و ۱۳ و ۷). هر چند که اخیراً نقش فاکتورهای التهابی به‌عنوان عاملی مهم در چاقی مورد توجه قرار گرفته است، اما مطالعات محدودی به بررسی ارتباط کیفیت رژیم غذایی و فاکتورهای التهابی در افراد چاق پرداخته اند (۲۴). همسو با یافته‌های مطالعه حاضر، فورد و همکاران در یک مطالعه‌ی مقطعی نشان دادند که بعد از کنترل اثر فاکتورهای مخدوش کننده‌ی سن، جنس، BMI، WHR و انرژی دریافتی، امتیاز HEI به‌طور معکوس و معنی‌داری با غلظت CRP سرم ارتباط داشت (۱۱). در مطالعه‌ی دیگری که توسط فرگنولی و همکاران انجام شد، بعد از کنترل سن و انرژی دریافتی، افراد با بیشترین میزان پیروی از شاخص HEI، ۴۱ درصد سطوح CRP کمتری نسبت به افراد با کمترین میزان پیروی نشان دادند. این ارتباط معنی‌دار بود و بعد از کنترل BMI نیز معنی‌دار باقی ماند. همچنین ارتباط معکوسی بین HEI و $TNF-\alpha$ نیز گزارش شد که این ارتباط بعد از کنترل برای BMI غیر معنی‌دار شد. این مطالعه اثرات سودمند HEI بر سطوح فاکتورهای التهابی را مربوط به پیروی از الگوی غذایی مناسب دانست (۱۲). مشابه یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، در مطالعات لوپز-گارسیا و همکارانش نشان

غلظت سایتوکاین‌های التهابی در برخی بیماری‌های مزمن گزارش شده است. محتوای بالای ویتامین C، فیبر، آنتی‌اکسیدان و فلاونوئیدهای موجود در میوه‌جات و سبزیجات از عوامل موثر بر مارکرهاي التهابی هستند (۳۱ و ۳۲). همچنین مواد مغذی موجود در غلات کامل مانند سلنیم، ویتامین E و ترکیبات فنولیک اثرات آنتی‌اکسیدانی دارند که باعث محدود شدن پاسخ پیش التهابی از گونه‌های فعال اکسیژن می‌شوند. به علاوه، وجود مواد مغذی گوناگون، از جمله لینولئیک اسید، فیبر، ویتامین‌های گروه B، ویتامین E، سلنیم، منیزیم، روی و مس در غلات کامل می‌تواند اثرات مثبت این گروه غذایی را توضیح دهد (۱۱).

در مطالعه‌ی حاضر، پس از مداخله‌ی آموزشی و بالاتر رفتن امتیاز شاخص HEI، مصرف چربی‌های اشباع نیز به‌طور معنی‌داری در گروه تحت مداخله کاهش یافت. با کاهش دریافتی چربی اشباع، دریافت اسید چرب ترانس نیز کاهش می‌یابد. برخی از مطالعات نیز ارتباط مستقیم میزان مصرف چربی اشباع و اسید چرب ترانس را با مارکرهاي التهابی بررسی و گزارش کرده‌اند (۲۹ و ۳۳). بنابراین حداقل بخشی از کاهش مشاهده شده در سطوح فاکتورهای التهابی در گروه تحت آموزش در مطالعه‌ی حاضر می‌تواند به‌دلیل مصرف کمتر اسیدهای چرب اشباع در این گروه باشد. از طرف دیگر در مطالعه‌ی حاضر پس از ۳ ماه مداخله آموزشی، در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل مصرف شیر و لبنیات افزایش و مصرف سدیم کاهش یافت. اگر چه مکانیسم اثر مصرف بیشتر لبنیات بر کاهش فاکتورهای التهابی به‌طور کامل و دقیق روشن نشده است، اما این نکته قابل ذکر است که محصولات لبنی منابع غنی از کلسیم هستند، به‌علاوه دارای مقادیر قابل ملاحظه‌ای لینولئیک اسید، ریبوفلاوین و پروتئین با کیفیت بالا می‌باشند. به نظر می‌رسد این مواد مغذی مسوول اثرات مثبت محصولات لبنی می‌باشد که می‌تواند بر سطوح التهاب سیستمیک اثر کند (۲۳). نتایج مطالعه‌ای نیز حاکی از تاثیر

مصرف بالاتر نمک بر افزایش غلظت CRP بود (۱۳). طبق جستجوی صورت گرفته، مطالعه‌ی حاضر اولین مطالعه‌ی انجام شده در مورد اثر آموزش شاخص تغذیه سالم (HEI) بر سطح سرمی برخی از فاکتورهای التهابی در زنان چاق است. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم ارزیابی ارتباط هر یک از گروه‌های غذایی موجود به تنهایی با شاخص‌ها و فاکتورهای التهابی و نقش هر یک از آنها اشاره کرد. همچنین کم بودن حجم نمونه و کوتاه بودن طول دوره‌ی مداخله‌ی آموزشی نیز از دیگر محدودیت‌های مطالعه می‌باشد. به‌طور کلی یافته‌های این مطالعه نشان داد که افزایش امتیاز شاخص تغذیه سالم (HEI) از طریق مداخله‌ی آموزشی سبب کاهش غلظت سرمی فاکتورهای التهابی $TNF-\alpha$ و hs-CRP در زنان چاق، مستقل از تغییرات وزنی، شده است. بنابراین طراحی و اجرای مطالعات دیگر با حجم نمونه بیشتر و مدت مداخله طولانی‌تر، با بررسی اثرات جداگانه اجزای مختلف یک رژیم در گروه‌های سنی مختلف و در معرض خطر پیشنهاد می‌شود.

نتیجه گیری

در این مطالعه بهبود کیفیت رژیم غذایی منجر به بهبود وضعیت التهابی شد. این نتایج اهمیت کیفیت رژیم غذایی و نقش تغذیه‌ی سالم را نشان می‌دهد و بر مصرف الگوی غذایی سالم جدا از مقوله‌ی وزن تاکید دارد. به نظر می‌رسد بهبود کیفیت رژیم غذایی خود به تنهایی می‌تواند، در درمان و در پیشگیری از بیماری‌ها خصوصا در افراد دارای اضافه وزن و چاق موثر باشد. در این مطالعه آموزش تغذیه، باعث بهبود کیفیت رژیم غذایی شد که این نتایج، آموزش را به‌عنوان راهکاری موثر برای ایجاد عادات غذایی صحیح مطرح می‌سازد. آموزش تغذیه‌ی سالم را می‌توان در کلیه‌ی گروه‌های سنی و در سطح فردی و

خود را از دانشگاه جندی شاپور اهواز و واحد بین الملل
اروند آبادان به جهت حمایت مالی این طرح اعلام
می‌دارند.

References

- 1- Zou C, Shao J. Role of adipocytokines in obesity-associated insulin resistance. *J Nutr Biochem*. 2008; 19: 277-86.
- 2- Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, et al. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *Eur Cytokine Netw*. 2006; 17: 4-12.
- 3- Azadbakht L, Mirmiran P, Hosseini F, Azizi F. Diet quality status of most Tehranian adults needs improvement. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2005; 14: 163-8.
- 4- Fung TT, McCullough ML, Newby PK. Diet-quality scores and plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82:163-73.
- 5- Lee H, Lee IS, Choue R. Obesity, inflammation and diet. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2013; 16: 143-52.
- 6- Taechangam S, Pinitchun U, Pachotikarn C. Development of nutrition education tool: healthy eating index in Thailand. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2008; 17: 365-7.
- 7- Boynton A, Neuhouser ML, Sorensen B, McTiernan A, Ulrich CM. Predictors of diet quality among overweight and obese

اجتماعی در جهت داشتن افراد و جامعه‌ای سالم‌تر به
کار بست.

تشکر و قدر دانی

این مقاله حاصل پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد
می‌باشد. نویسندگان مقاله بدینوسیله مراتب قدردانی

- postmenopausal women. *J Am Diet Assoc*. 2008; 108: 125-30.
- 8- Boynton A, Neuhouser ML, Wener MH. Associations between healthy eating patterns and immune function or inflammation in overweight or obese postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2007; 86: 1445-55.
 - 9- Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 2002; 13: 3-9.
 - 10- Silva KF, Prata A, Cunha DF. Frequency of metabolic syndrome and the food intake patterns in adults living in a rural area of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011; 44: 425-9.
 - 11- Ford ES, Mokdad AH, Liu S. Healthy eating index and C-reactive protein concentration: findings from the national health and nutrition examination survey III, 1988-1994. *Eur J Clin Nutr*. 2005; 59: 278-83.
 - 12- Fargnoli JL, Fung TT, Olenczuk DM, Chamberland JP, Hu FB, Mantzoros CS. Adherence to healthy eating patterns is associated with higher circulating total and high-molecular-weight adiponectin and lower resistin concentrations in women from the nurses' health study. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88: 1213-24.

- 13- Acar Tek N, Hilal Yildiran, Gamze Akbulut, et al. Evaluation of dietary quality of adolescents using healthy eating index. *Nutr Res Pract*. 2011; 5: 322-8.
- 14- Patricia M. Guenther, Susan M. Krebs-Smith, Jill Reedy, et al. USDA Center for Nutrition Policy and Promotion and National Cancer Institute, June 2008.
www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm
- 15- L. kathleen mahan, Sylvia escott_Stump, Raymond. Krause, s food and nutrition care process. 2012; 462_484 .www.cnpp.usda.gov/my palte.htm
- 16- Pourabdollahi P, Zarati M, Razaviyeh V, Dastgiri S, Ghaemmaghami G, Fathiazar E. The effect of nutritional education on awareness of the students of elementary school about the intake of junk food. *J Zanjan Unive Med Sci*. 2005; 51: 13-20.
- 17- Fallah F, Pourabbas A, Delpisheh A, Veisani Y, Shadnoush M. Effects of nutrition education on levels of nutritional awareness of pregnant women in Western iran. *Int J Endocrinol Metab*. 2013; 11: 175-8.
- 18- Shahril MR, Wan Dali WP, Lua PL. A 10-week multimodal nutrition education intervention improves dietary intake among university students: cluster randomised controlled trial. *J Nutr Metab*. Epub 2013; Aug 28.
- 19- Kresis G, Jovamovic G, Zezelj S, Cvijavoc O, Ivezic G. The effect of nutrition knowledge of dietary intake among Croatian university standents. *Coll Antropol*. 2009; 133: 1047-56.
- 20- Woodruff SJ, Hanning RM, McGoldrick K, Brown KS. Healthy eating index-C is positively associated with family dinner frequency among students in grades 6-8 from Southern Ontario, Canada. *Eur J Clin Nutr*. 2010; 64: 454-60.
- 21- Hurley KM, Oberlander SE, Merry BC, Wroblewski MM, Klassen AC, Black MM. The healthy eating index and youth healthy eating index are unique, nonredundant measures of diet quality among low-income, African American adolescents. *J Nutr*. 2009; 139: 359-64.
- 22- Togo P, Osler M, Sørensen TI, Heitmann BL. Food intake patterns and body mass index in observational studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25: 1741-51.
- 23- Esmailzadeh A, Azadbakht L. Dairy consumption and circulating levels of inflammatory markers among Iranian women. *Public Health Nutr*. 2010; 13: 1395-402.
- 24- Lopez-Garcia E, Schulze MB, Fung TT, et al. Major dietary patterns are related to plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80: 1029-35.
- 25- Mueller M, Hobiger S, Jungbauer A. Anti inflammatory activity of extracts from fruits, herbs and spices. *Food chemistry* 2010; 122: 987-96.
- 26- Chry Sohoou C, et al. Adherence to the mediterranean diet attenuates inflammation and coagulation process in healthy adults: the

- ATTJCA study. *J AM Coll cardial*. 2004; 44: 152-8.
- 27- Mantzoros CH, Williams C, Manson J, Meigs J, HU F. Adherence to the Mediterranean dietary pattern is positively associated with plasma adiponectin concentrations in diabetic women. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84: 328-35.
- 28- Giugliano D, Ceriello A, Esposito K. The effects of diet on inflammation. *J AM coll Cardiol*. 2006; 48: 667-85.
- 29- McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort. *Diabetes Care*. 2004; 27: 538-46.
- 30- 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.
- 31- Lowe GD, Woodward M, Rumley A, Morrison C, Tunstall-Pedoe H, Stephen K. Total tooth loss and prevalent cardiovascular disease in men and women: possible roles of circus fruit consumption, vitamin C, and inflammatory and thrombotic variables. *J Clin Epidemiol* 2003; 56: 694-700.
- 32- Lopez-Garcia E, Schulze MB, Meigs JB, et al. Consumption of trans fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction. *J Nutr*. 2005; 15: 562-6.
- 33- Bear DJ, Judd JT, Clevidence BA, Tracy RP. Dietary fatty acids affect plasma markers of inflammation in healthy men fed controlled diets: A randomized crossover study. *AM J Clin Nutr*. 2004; 79: 969-73.

The Effect of Nutritional Education on Inflammatory Markers and the Index of Diet Quality in Obese Women

Mohammad-Shahi M¹, Haidari F¹, Karandish M¹, Ebrahimi S², Haghighizadeh MH³

¹Dept. of Nutrition Science, Faculty of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

²Dept. of Nutrition Science, Arvand International Division of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

³School of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Corresponding Author: Ebrahimi S, Dept. of Nutrition Science, Arvand International Division of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

E-mail: saraebrahimi123@gmail.com

Received: 11 Aug 2014 **Accepted:** 9 Feb 2015

Background and Objective: Obesity is a low grade inflammatory condition. It seems that there is an association between diet quality and inflammatory markers. Healthy Eating Index (HEI) is one of the important tools to assess diet quality. In this study, we assessed the effect of improving HEI score through nutritional education on serum levels of inflammatory markers in obese women.

Materials and Methods: This study was a randomized clinical trial on sixty obese women who were assigned to educated and non-educated groups. Three months of nutritional education, one session in a week, was conducted for education group. The HEI scores of diet for seven days were recorded. Then, the concentrations of inflammatory markers (hs-CRP, TNF- α) and the anthropometric indexes were assessed at the baseline and at the end of the study in both groups.

Results: After adjustment for energy intake, weight and age, the HEI score of educated group improved significantly. Prior to receiving education, the HEI mean score was in need of improvement (60.58 ± 6.31) in the educated group. Throughout education it improved to a good level (83.34 ± 5.12). After adjustment for energy intake, weight and age, the plasma levels of hs-CRP, TNF- α significantly decreased (all p values were <0.05).

Conclusion: It seems that the quality of diet could be an independent factor in preventing chronic diseases through improving inflammatory condition.

Key words: Healthy eating index, Inflammation markers, Obesity