

بررسی اثر رژیم غذایی غنی از روغن زیتون بر سطح سرمی hs-CRP، آنتین و آدیپونکتین در زنان دارای اضافه وزن

اکرم کبیری^۱، محمدجواد حسینزاده^۱، فهیمه حقیقت دوست^۱، احمد اسماعیل زاده^{۲*}

چکیده

مقدمه: هنوز هیچ مطالعه‌ای در زمینه تاثیر مصرف روغن زیتون بر سطح سرمی آنتین و آدیپونکتین منتشر نشده است. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر مصرف رژیم غذایی غنی از روغن زیتون بر سطح سرمی hs-CRP، آنتین و آدیپونکتین در زنان دارای اضافه وزن می‌باشد.

روش‌ها: این مطالعه به صورت یک کارآزمایی بالینی متقاطع طراحی شد که در آن ۱۷ زن سالم دارای اضافه وزن در محدوده سنی ۲۰-۵۰ سال و محدوده BMI = ۲۵-۲۹/۹ kg/m² شرکت کردند. افراد مورد مطالعه با روش تخصیص تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول رژیم غذایی معمولی محدود از انرژی (۵۱٪ کربوهیدرات، ۱۵٪ پروتئین، ۳۴٪ چربی کل، ۱۶٪ SFA، ۸٪ MUFA و ۱۰٪ PUFA) و گروه دیگر رژیم محدود از انرژی که غنی از روغن زیتون بود (ترکیب درشت مغذی‌ها شبیه رژیم معمولی بود ولی میزان SFA و MUFA آن به ترتیب ۸ و ۱۶٪ بود) مصرف کردند. پس از ۶ هفته تبعیت از رژیم‌های مذکور، ۲ هفته wash-out برقرار شد و سپس گروه‌ها رژیم غذایی خود را تغییر دادند و به مدت ۶ هفته از رژیمی که در فاز اول مصرف نکرده بودند تبعیت کردند. سطوح سرمی hs-CRP، آنتین و آدیپونکتین در ابتدا و انتهای هر دو فاز اندازه‌گیری شد. تغییرات شاخص‌های ذکر شده در طول هر فاز مطالعه محاسبه و با استفاده از آزمون t مزدوج مقایسه گردیدند.

یافته‌ها: ارزیابی دریافت‌های واقعی افراد نشان داد که میزان دریافت SFA و MUFA در گروه مصرف کننده رژیم غذایی غنی از روغن زیتون به ترتیب ۸/۵٪ و ۱۳٪ و در رژیم غذایی معمولی ۱۴٪ و ۷٪ انرژی بود. مقایسه تغییرات ایجاد شده در سطح hs-CRP سرمی به دنبال مصرف دو نوع رژیم غذایی غنی از روغن زیتون و معمولی تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد (۰/۶±۰/۷ در مقابل ۱/۲±۰/۷ mg/dL، P = ۰/۶). در مورد سطح سرمی آنتین و آدیپونکتین هرچند مقایسه دو رژیم غذایی غنی از روغن زیتون و معمولی تفاوت معنی‌داری از نظر آماری نداشت اما این مقادیر به سطح معنی‌دار شدن نزدیک شده بود (برای آنتین ۴۰/۶±۳۲ در مقابل ۵۶/۱±۳۲ ng/mL، P = ۰/۰۵۶؛ برای آدیپونکتین ۱۳/۴±۳ در مقابل ۴/۸±۳ μg/mL، P = ۰/۰۶).

نتیجه‌گیری: هر چند رژیم غذایی غنی از روغن زیتون در مقایسه با رژیم معمولی تاثیر معنی‌داری بر سطح سرمی hs-CRP، آنتین و آدیپونکتین نداشت، اما به علت نزدیک بودن مقادیر P به سطح معنی‌داری لزوم انجام مطالعات طولانی مدت با حجم نمونه بالا جهت مشخص کردن اثرات قطعی این رژیم غذایی لازم به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: اضافه وزن، hs-CRP، آنتین، آدیپونکتین، رژیم غذایی غنی از روغن زیتون

۱- دانشکده بهداشت و انستیتوی تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

نشانی: بلوار کشاورز، خیابان قدس، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، طبقه چهارم، دپارتمان تغذیه و بیوشیمی، تلفن:

۸۸۹۵۱۳۹۵-۰۲۱، نامبر: ۸۸۹۵۱۳۹۵-۰۲۱، پست الکترونیک: hosseinzadeh.mdphd@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۵/۲۵

تاریخ درخواست اصلاح: ۹۰/۰۵/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۳/۰۸

مقدمه

چاقی یک مشکل بهداشت عمومی در جوامع توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد، به طوری که یک سوم تا یک دوم افراد بزرگسال را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۱]. بر طبق آمار WHO در سال ۲۰۰۵ حدود ۱/۶ میلیارد نفر اضافه وزن بالای ۱۵ سال و حداقل ۴۰۰ میلیون بزرگسال چاق در سراسر جهان وجود داشته است [۲]. شیوع چاقی در مردان و زنان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه رو به افزایش است و تفاوت آشکاری بین این کشورها از نظر شیوع چاقی وجود ندارد [۲]. بر طبق داده‌های IOTF^۱ تخمین زده شده است که شیوع چاقی تا سال ۲۰۲۵ به ۴۵-۵۰ درصد در آمریکا، ۳۰-۴۰ درصد در استرالیا و انگلستان و بیش از ۲۰ درصد در برزیل برسد [۲]. اگر چه در کشورهای توسعه یافته تفاوت آشکاری بین مردان و زنان از نظر چاقی وجود ندارد اما در کشورهای در حال توسعه شیوع چاقی در زنان بیشتر از مردان است [۱،۲]. در ایران نیز چاقی و اضافه وزن از شیوع بالایی برخوردار است، به طوری که ۴۲/۹ درصد مردان و ۵۶/۹ درصد زنان نمایه توده بدنی بیشتر از ۲۵ (چاق هستند یا اضافه وزن دارند) و ۱۰/۹ درصد مردان و ۲۴/۵ درصد زنان نمایه توده بدنی بیشتر از ۳۰ (چاق هستند) دارند [۳]. شیوع چاقی شکمی (دور کمر بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر در مردان و ۸۸ سانتی‌متر در زنان) نیز در مردان ۱۲/۵ درصد و در زنان ۵۳/۵ درصد می‌باشد و این شیوع با افزایش سن افزایش می‌یابد [۳]. چاقی با ۵ علت از ۱۰ علت مرگ‌ومیر و ناتوانی یعنی بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت، سرطان، پرفشاری خون و سکتة مرتبط می‌باشد. برآورد شده است که سالانه ۳۰۰۰۰۰ نفر از بیماری‌های مرتبط با چاقی می‌میرند [۱]. همچنین برآورد شده است که چاقی ۲-۷ درصد هزینه‌های مرتبط با مراقبت‌های سلامتی را به خود اختصاص می‌دهد [۲].

چاقی احشایی (مرکزی) به تجمع چربی در بافت چربی امتال و مزانتریک اشاره دارد حال آنکه چاقی محیطی به تجمع چربی در زیر پوست اشاره دارد. اگر چه هر دو نوع چاقی با عوامل خطر متابولیکی همبستگی دارند اما

مطالعات اپیدمیولوژیک زیادی نشان داده‌اند که چاقی احشایی در مقایسه با چاقی محیطی با خطر بیشتر بیماری‌های مرتبط با چاقی مثل مقاومت به انسولین، دیابت نوع دو، بیماری‌های قلبی - عروقی و دیس لیپیدمی مرتبط می‌باشد. اگر چه موقعیت آناتومیکی و خون‌رسانی این دو بافت متفاوت بوده و اساس مولکولی تفاوت‌ها در متابولیسم و مواد مترشح از آنها و اثر آن بر فیزیولوژی کل بدن هنوز به طور کامل شناخته نشده است، با این حال ویژگی‌های بیولوژیک متمایز بافت چربی احشایی با افزایش بیماری‌زایی چاقی مرکزی مرتبط می‌باشد [۴،۵]. امروزه مشخص شده است که بافت چربی یک بافت اندوکرین فعال است. این بافت علاوه بر تنظیم توده چربی و هموستاز انرژی، تعداد زیادی از میانجی‌های فعال به نام آدیپوکین ترشح می‌کند که در هموستاز انرژی، فشار خون، متابولیسم گلوکز و چربی‌ها نقش دارند [۵،۶]. آمپتین، آدیپوکینی است که عمدتاً در بافت چربی احشایی بیان می‌شود؛ هر چند به طور ناقص در بافت چربی زیر پوستی نیز قابل تشخیص است. جایگاه سنتز و ترشح آمپتین در سلول‌های بنیادی عروق بافت چربی می‌باشد. این آدیپوکین که قبلاً ایتلکتین نامیده می‌شد انتقال گلوکز به بافت چربی را توسط انسولین افزایش می‌دهد. آمپتین ممکن است یک نقش پاراکرین یا اندوکرین در تنظیم حساسیت به انسولین داشته باشد. علاوه بر این آمپتین در تنظیم متابولیسم انرژی و توزیع چربی در بدن نیز دخیل می‌باشد. میزان سرمی آمپتین - ۱ که ایزوفرم اصلی آن در پلاسما می‌باشد با چاقی و مقاومت به انسولین کاهش می‌یابد، در واقع چاقی و مقاومت به انسولین ناشی از آن بیان ژن آمپتین را کاهش می‌دهند [۸،۷،۴]. از طرفی کاهش غلظت سرمی آمپتین نیز با افزایش مقاومت به انسولین همراه است و در واقع بین این دو یک ارتباط دو طرفه وجود دارد [۷]. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که بین غلظت سرمی آمپتین و نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به دور باسن، مقاومت به انسولین و غلظت لپتین پلاسما یک همبستگی منفی وجود دارد در حالی که سطح سرمی آمپتین با غلظت آدیپونکتین و HDL همبستگی مثبت دارد، حتی با توجه به رفتار و سازوکار تنظیمی مشابهی که آدیپونکتین با آمپتین دارد به

روش‌ها

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی متقاطع (Cross-over Randomized Clinical Trial) است که بر روی ۱۷ زن سالم دارای اضافه وزن (با محدوده ۲۹/۹-۲۵ BMI) انجام گرفت. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: جنسیت مونث، متاهل بودن، دارا بودن حداقل سن ۲۰ سال (در محدوده سن باروری)، دارا بودن نمایه توده بدنی ۲۵ تا ۲۹/۹، عدم وجود شرایطی چون بارداری یا شیردهی، عدم استعمال دخانیات، نداشتن رژیم غذایی خاص، عدم ابتلا به بیماری خاص، عدم مصرف داروهای خاص، تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی و معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل: عدم تبعیت از رژیم‌های ارائه شده، ابتلا به بیماری خاص، شروع به مصرف داروهای خاص، باردار شدن، کاهش وزن بیش از ۴-۳ کیلوگرم در ماه بود.

مطالعه بر روی پرسنل بیمارستان محمد رسول... (ص) شهرستان مبارکه انجام گرفت. ابتدا از طریق یک آگهی شیوه اجرای مطالعه که در واقع با یک رژیم کاهش وزن هم همراه بود به اطلاع عموم رسید و پس از ثبت نام افراد، کسانی که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند انتخاب گردیده و در خصوص جزئیات مطالعه، مصرف روغن زیتون در آن و مدت مطالعه توضیحاتی به افراد داده شد و فرم‌های رضایت‌نامه آگاهانه کتبی جهت تکمیل در اختیار آنان قرار گرفت. افراد مورد بررسی پس از تکمیل و امضای این فرم وارد مطالعه شدند. قبل از شروع مطالعه یک دوره ۱۰ روزه Run in وجود داشت که در این دوران جهت آشنایی با عادات غذایی افراد شرکت کننده در مطالعه از افراد خواسته شد یک یادداشت سه روزه خوراک تکمیل نمایند و در آن کل غذاهای مصرفی در طول سه روز غیر متوالی که یک روز آن نیز تعطیل باشد با ذکر مقادیر دقیق ثبت نمایند، همچنین یک پرسشنامه جهت ثبت فعالیت بدنی افراد در اختیار آنان قرار گرفت، سپس در شروع مطالعه ۱۰ سی‌سی خون پس از ۱۲ ساعت ناشتا بودن جهت اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی مورد نظر از افراد شرکت کننده گرفته شد، همچنین اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی شامل اندازه‌گیری وزن، قد، دور کمر، دور باسن، درصد توده چربی و غیر چربی بدن نیز انجام شد. تمامی

نظر می‌رسد که تنظیم غلظت ام‌تین توسط آدیپونکتین انجام می‌گیرد [۱۲-۷،۴]. غلظت ام‌تین در شرایط التهابی نیز تغییر می‌کند و از آنجا که چاقی نیز یک نوع التهاب مزمن است ممکن است از طریق تولید فاکتورهای التهابی در تنظیم غلظت ام‌تین نقش داشته باشد [۷].

هر چند مطالعات متعددی ارتباط یا تاثیر رژیم غذایی را بر سطح آدیپوکتین‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند [۲۳-۱۳]، اما تاکنون هیچ مطالعه مداخله‌ای در زمینه اثر ترکیب رژیم غذایی بر سطح سرمی ام‌تین انجام نگرفته است و مطالعات موجود در زمینه این آدیپوکتین تنها به بررسی بیان ژنی و غلظت آن در افراد با نمایه‌های توده بدنی مختلف پرداخته‌اند. در مطالعاتی که به بررسی اثر رژیم غذایی غنی از MUFA^۱ پرداخته‌اند، دیده شده که رژیم غذایی غنی از MUFA در مقایسه با یک رژیم غذایی غنی از SFA^۲ و یک رژیم غذایی غنی از کربوهیدرات، باعث کاهش تجمع چربی احشایی و در مقابل، تحریک تجمع چربی در نواحی محیطی می‌گردد [۱۴]. در برخی مطالعات این کاهش تجمع چربی احشایی را به نقش MUFA در افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب نسبت داده‌اند [۱۴]. لذا با توجه به اینکه مصرف MUFA باعث کاهش تجمع چربی احشایی می‌شود، می‌توان انتظار داشت که با تغییر سطح سرمی ام‌تین نیز همراه باشد. از طرفی در مطالعات متعدد به بررسی اثر رژیم‌های غذایی غنی از MUFA در جلوگیری از کاهش بیان ژن آدیپونکتین [۱۴]، افزایش غلظت HDL [۲۶-۲۴]، کاهش غلظت لپتین [۱۴]، کاهش مقاومت به انسولین [۲۷، ۲۵، ۲۴]، کاهش عوامل التهابی چون IL-6 و TNF-α [۲۸] پرداخته شده است و با توجه به ارتباطی که بین عوامل نامبرده با ام‌تین وجود دارد می‌توان انتظار داشت که رژیم غذایی غنی از MUFA در افزایش غلظت ام‌تین نقش داشته باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر رژیم‌های غذایی غنی از روغن زیتون به عنوان یک منبع MUFA بر سطح سرمی hs-CRP، ام‌تین و آدیپونکتین انجام گرفته است.

1- Mono Unsaturated Fatty Acid

2- Saturated Fatty Acid

گردید و با توجه به انرژی مناسب تخمین زده شده برای افراد و فراسنج درشت مغذی‌ها، مقدار گرم از هر درشت مغذی که فرد باید مصرف نماید برآورد گردید و مطابق آن رژیم غذایی تنظیم گردید.

فراسنج درشت مغذی‌ها در دوره رژیم معمولی محدود از انرژی به صورت: پروتئین ۱۵٪، کربوهیدرات ۵۱٪ و چربی کل ۳۴٪ (۱۶٪ آن SFA، ۱۰٪ PUFA و ۸٪ MUFA) بود. از آنجا که طبق مطالعات پیشین افراد بزرگسال ایرانی به طور معمول ۱۶٪ انرژی خود را از اسیدهای چرب اشباع تامین می‌کنند [۲۹]، لذا تجویز این مقدار SFA در این مطالعه فاقد مشکل اخلاقی می‌باشد. در دوره رژیم محدود از انرژی و غنی از روغن زیتون، میزان انرژی دریافتی، درصد پروتئین، کربوهیدرات و کل چربی مشابه رژیم معمولی بود و تنها درصد اجزای چربی رژیم غذایی متفاوت و به صورت ۸٪ SFA، ۱۰٪ PUFA و ۱۶٪ MUFA بود.

به طور کلی جهت تامین ۱۶٪ SFA در رژیم غذایی معمولی از گوشت گوسفند، لبنیات پرچرب، کره، خامه و به منظور تامین ۱۶٪ MUFA در رژیم غذایی غنی از روغن زیتون از روغن زیتون استفاده گردید. در تنظیم رژیم‌های غذایی میزان SFA، MUFA و PUFA کلیه غذاهای موجود در منوی غذایی با هم جمع زده می‌شد و در صورتی که با مقادیر مورد نظر اختلاف داشت تغییرات لازم در گرم‌بندی مواد غذایی و یا نوع آنها داده می‌شد. سپس فرد مطابق آموزش‌ها، منوی طراحی شده ۷ روزه و فهرست جانشینی غذاها را دریافت کرد.

اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی

وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با استفاده از یک ترازوی دیجیتال سکا با دقت صد گرم اندازه‌گیری و ثبت شد. قد با استفاده از متر نواری در وضعیت ایستاده در کنار دیوار و بدون کفش در حالی که کتف‌ها در شرایط عادی قرار دارند با دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نمایه توده بدنی از تقسیم وزن (به کیلوگرم) بر مجذور قد (به مترمربع) محاسبه شد. دور کمر در باریک‌ترین ناحیه آن در حالتی ارزیابی شد که فرد در انتهای بازدم طبیعی خود قرار داشت. جهت اندازه‌گیری دور باسن، برجسته‌ترین قسمت

افراد شرکت کننده در مطالعه با روش تخصیص تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: گروه اول یک رژیم با محدودیت انرژی و غنی از روغن زیتون و گروه دوم یک رژیم معمولی با محدودیت انرژی دریافت کردند (به صورت منوی هفتگی). توضیحات کامل در مورد این رژیم‌ها در زیر آمده است. هر دو گروه رژیم‌ها را به مدت ۶ هفته ادامه دادند. جهت اطمینان از تبعیت افراد از رژیم‌های تنظیم شده از افراد خواسته شد هر دو هفته یکبار یک یادداشت سه روزه خوراک تکمیل نمایند و در آن کل غذاهای مصرفی در طول سه روز غیر متوالی (شامل یک روز تعطیل) با ذکر مقادیر دقیق ثبت نمایند. در پایان هفته ششم مجدداً اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی و خون‌گیری مرحله دوم جهت اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی انجام گرفت، سپس هر دو گروه یک دوره Wash out دو هفته‌ای را طی کردند که در این دوران افراد به رژیم غذایی قبل از شروع مطالعه برگشتند. سپس مرحله دوم مطالعه آغاز شد که در آغاز این مرحله نیز مرحله سوم خون‌گیری و اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی انجام گرفت و سپس دو گروه جای خود را با یکدیگر عوض کردند، یعنی گروه دریافت کننده رژیم با محدودیت انرژی و غنی از روغن زیتون در طی این مرحله رژیم غذایی معمولی با محدودیت انرژی را دریافت کردند و بالعکس. هر دو گروه رژیم جدیداً به مدت ۶ هفته دنبال کردند و در پایان این دوره نیز آخرین مرحله خون‌گیری و اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی انجام گرفت (در کل مطالعه ۴ مرتبه خون‌گیری جهت ارزیابی بیوشیمیایی انجام گرفت). از افراد شرکت کننده خواسته شد فعالیت بدنی خود را در طول مطالعه تغییر ندهند برای کسب اطمینان از این امر افراد هر دو هفته یکبار یک ثبت فعالیت بدنی را انجام دادند.

رژیم‌های غذایی و تنظیم برنامه غذایی

متابولیسم پایه هر فرد با استفاده از فرمول هریس- بندیکت با وزن فعلی فرد محاسبه گردید و با توجه به ضریب فعالیت فرد و انرژی گرمایی غذا، انرژی مورد نیاز فرد محاسبه شد. در نهایت، با توجه به اینکه، این افراد دچار اضافه وزن بودند، ۵۰۰ kcal/d از انرژی به دست آمده کسر

قبلی عوامل مؤثر بر سطح آدیپوکلین ها مطرح شده بودند لذا در مورد متغیرهای متابولیکی و آدیپوکلین ها علاوه بر روش آماری فوق الذکر از آنالیز کوواریانس (ANCOVA) در مدل های مختلف استفاده شد تا اثر این متغیرها تعدیل گردد. در مورد متغیرهای متابولیکی ابتدا اثر سن، فیبر و PUFA تعدیل شد، در مدل دوم پروتئین نیز به مدل اضافه گردید و در مدل سوم توده چربی نیز به مدل اضافه گردید. در تمام آنالیزهای آماری $P < 0/05$ به عنوان حد معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین سنی افراد مورد مطالعه $34/8$ سال و وزن آنها $66/5$ کیلوگرم بود. BMI افراد در محدوده $25-29/9$ با میانگین $27/6$ بود. میانگین دور کمر $79/7$ سانتی متر و میانگین توده چربی بدن $23/4$ کیلوگرم بود (جدول ۱). محدوده انرژی دریافتی افراد قبل از شروع مطالعه 1443 تا 2982 کیلوکالری در روز بود که میانگین درصد انرژی حاصل از کربوهیدرات، پروتئین و چربی به ترتیب برابر با $50/1\%$ ، $14/8\%$ و 33% بود (جدول ۲). مقایسه دریافت های غذایی افراد مورد مطالعه در طول دو دوره رژیم غذایی در جدول ۳ آمده است. در دوره رژیم غذایی معمولی افراد مورد بررسی به طور میانگین 1782 kcal انرژی دریافت کردند که این عدد در دوره رژیم غنی از MUFA برابر با 1812 kcal بود. در مقایسه دو رژیم تجویز شده تفاوت آماری معنی داری از نظر درصد کل انرژی حاصل از چربی در بین دو گروه مشاهده نشد ($P=0/5$)، در حالی که تفاوت آماری معنی داری بین دو گروه از نظر درصد انرژی حاصل از SFA ($P < 0/001$) و MUFA ($P < 0/001$) وجود داشت که این امر با توجه به رژیم های تجویز شده قابل انتظار بود. بر خلاف انتظار ما، درصد انرژی حاصل از PUFA نیز بین دو گروه تفاوت آماری معنی داری داشت ($P < 0/002$)، به طوری که افراد در دوره رژیم معمولی نسبت به دوره رژیم غنی از MUFA به طور میانگین $5/7$ g/d PUFA بیشتری دریافت کرده بودند. درصد انرژی حاصل از کربوهیدرات در بین دو دوره رژیم تفاوت آماری معنی داری نداشت ($P=0/1$)، اما فیبر دریافتی

آن در نظر گرفته شد. اندازه گیری دور کمر و دور باسن با استفاده از یک متر نواری غیر قابل ارتجاع بدون تحمیل هر گونه فشاری به بدن با دقت $0/5$ سانتی متر انجام شد. بقیه داده های تن سنجی مثل درصد چربی بدن و توزیع آن با استفاده از دستگاه اندازه گیری کننده ترکیب بدن TANITA مدل 418MA اندازه گیری شد.

ارزیابی بیوشیمیایی

نمونه خون سیاهرگی پس از $12-8$ ساعت ناشتا بودن، برای اندازه گیری سطح پارامترهای مورد نظر گردآوری شد از هر فرد 10 سی سی خون گرفته شد و پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم، نمونه های جمع آوری شده در لوله های نیم میکرولیتری ریخته شده و ابتدا در دمای $20-$ درجه و پس از فریز شدن در دمای $70-$ درجه نگهداری شدند تا پس از اتمام مداخله اندازه گیری های بیوشیمیایی روی آنها انجام گیرد. غلظت های سرمی امپتین، آدیپونکتین و hs-CRP به روش ELISA و با استفاده از کیت های Biovendor ساخت کشور چک و اسلواکی، Mediagnost ساخت کشور انگلیس و CRP-LIA از شرکت بیونیک ساخت ایران اندازه گیری شدند.

تجزیه و تحلیل آماری داده ها

آنالیز آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۸ انجام شد. جهت اطمینان از نرمال بودن توزیع متغیرها ابتدا از آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) و هیس توگرام استفاده شد. از آنجایی که متغیرها دارای توزیع نرمال بودند، از روش های آماری پارامتری جهت آنالیز داده ها استفاده شد. جهت به دست آوردن میانگین و انحراف معیار متغیرهای مربوط به مشخصات عمومی افراد مورد مطالعه از آمار توصیفی استفاده شد. جهت مقایسه بین دو رژیم معمولی و غنی از MUFA ابتدا تغییرات هر دوره (انتهای هر دوره منهای ابتدای هر دوره) برای متغیرهای مربوطه محاسبه و سپس این تغییرات در بین دو دوره با استفاده از آزمون t مزدوج با هم مقایسه گردید. از آنجایی که برخی از متغیرها در بین دو دوره رژیم با هم تفاوت آماری معنی دار داشتند و یا در مطالعات

ایجاد شده در سطح آمپتین سرم در بین دو رژیم به طور حاشیه‌ای معنی‌دار است ($P=0/056$). به عبارت دیگر به نظر می‌رسد که رژیم غذایی غنی از روغن زیتون به صورت مستقل از توده چربی بدن در مقایسه با رژیم غذایی حاوی SFA می‌تواند سطح آمپتین سرم را افزایش دهد. مصرف هر دو نوع رژیم غذایی توانسته بود سطح آدیپونکتین را افزایش دهد، چه در مدل خام و چه در مدل‌های تعدیل شده، اما مقایسه این تغییرات چه در مدل خام و چه در مدل‌های تعدیل شده بین دو رژیم حاکی از عدم وجود تفاوت معنی‌دار در تغییرات ایجاد شده بود. با این حال زمانی که پروتئین دریافتی از مدل خارج و به جای آن تغییرات توده چربی در مدل وارد گردید مشاهده شد که تغییرات ایجاد شده در سطح آدیپونکتین سرم نیز بین دو دوره رژیم به طور حاشیه‌ای معنی‌دار است ($P=0/06$). این قضیه در مورد CRP نیز صادق است، به این مفهوم که مصرف هر دو نوع رژیم غذایی توانسته است سطح CRP سرم را هرچند به مقدار اندک افزایش دهد، اما مقایسه تغییرات ایجاد شده بین دو رژیم از نظر آماری معنی‌دار نبود، چه در مدل خام و چه در مدل‌های تعدیل شده (جدول ۴).

در دوره رژیم معمولی به طور معنی‌داری کمتر از دوره رژیم غنی از MUFA بود ($19/8 \text{ g/d}$ در مقابل $16/6 \text{ g/d}$ ، $P=0/02$). افراد مورد مطالعه در طی دوره رژیم غذایی غنی از MUFA، به طور میانگین $5/4 \text{ g/d}$ پروتئین بیشتری را نسبت به دوره رژیم معمولی دریافت کرده بودند که با تبدیل آن به درصد انرژی می‌توان گفت که در دوره رژیم غنی از MUFA حدود ۱٪ انرژی بیشتری را از پروتئین گرفتند، هرچند این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نیست اما می‌توان گفت که به طور مرزی^۱ معنی‌دار است ($P=0/05$). مقایسه معادل متابولیک در هر ساعت در روز که بیانگر میزان انرژی مصرف شده برای فعالیت فیزیکی می‌باشد در طی دو دوره مصرف رژیم‌های غذایی در شکل ۱ نشان داده شده است. طبق انتظار، این یافته‌ها حاکی از آن است که تفاوت معنی‌داری بین معادل متابولیکی در هر ساعت در روز در بین دو دوره رژیم وجود ندارد، یعنی فعالیت فیزیکی در بین دو دوره رژیم تفاوت معنی‌داری نداشته است. در مقایسه میانگین شاخص‌های تن‌سنجی بین دو دوره رژیم غذایی مشاهده شد که در دوره مصرف رژیم غذایی معمولی، افراد مورد مطالعه به طور میانگین $2/3 \text{ kg}$ کاهش وزن داشته و $1/5 \text{ cm}$ از میانگین دور کمر آنها کم شده است. این در حالی است که در دوره مصرف رژیم غذایی غنی از MUFA وزن به طور میانگین $2/9 \text{ kg}$ و دور کمر 2 cm کاهش یافته است. در مقایسه میانگین تغییرات غلظت آدیپوکتین‌ها مشاهده شد که مصرف رژیم غذایی معمولی باعث کاهش حدود 33 ng/ml در سطح آمپتین سرم گردیده، در حالی که مصرف رژیم غذایی غنی از MUFA سطح آمپتین سرم را $17/8 \text{ ng/ml}$ افزایش داده است ($P=0/2$). پس از تعدیل برای سن، مقدار PUFA و فیبر دریافتی، میانگین کاهش در دوره رژیم معمولی ng/ml $48/7$ و میانگین افزایش در دوره غنی از MUFA، $33/2 \text{ ng/ml}$ بوده است. این تعدیل باعث میل مقدار P از $0/2$ در مدل خام به $0/08$ در مدل تعدیل شده گردیده است. افزودن پروتئین دریافتی به مدل باعث تغییر چندانی در مقدار P نشد. با خارج کردن پروتئین دریافتی از مدل و افزودن توده چربی بدن به مدل مشاهده گردید که تغییرات

جدول ۱- مشخصات عمومی افراد مطالعه

متغیرها (n = ۱۷)	میانگین	انحراف معیار	محدوده
سن (سال)	۳۴/۸	۷/۹	۲۰-۵۰
وزن (kg)	۶۶/۵	۵/۶	۵۷/۱-۷۹
قد (cm)	۱۵۶/۶	۵/۹	۱۴۶/۵-۱۶۵/۵
BMI (kg/m ²)	۲۷/۶	۲/۰	۲۵-۲۹/۹
دور کمر (cm)	۷۹/۷	۵/۸	۷۱-۹۲
دور باسن (cm)	۱۰۴/۸	۳/۷	۹۵-۱۱۰
WHR	۰/۷۶	۰/۰۰۶	۰/۶۸-۰/۹۷
توده چربی بدن (kg)	۲۳/۴	۲/۶	۱۹/۷-۲۷/۵
توده عضلانی بدن (kg)	۴۳/۱	۳/۷	۳۷/۴-۵۲/۴

جدول ۲- مشخصات رژیم غذایی افراد قبل از مطالعه

متغیرها	تعداد افراد	میانگین	انحراف معیار	محدوده
انرژی (kcal)	۱۲	۲۰۲۹/۸	۳۸۲/۷	۱۴۴۳/۳-۲۹۸۲
پروتئین (g/d)	۱۲	۷۵/۰	۱۸/۸	۵۲-۱۲۰
% از انرژی	۱۲	٪۱۴/۸		
کربوهیدرات (g/d)	۱۲	۲۵۴/۶	۳۲/۱	۲۰۰/۲-۳۰۳/۹
% از انرژی	۱۲	٪۵۰/۱		
کل چربی (g/d)	۱۲	۷۳/۷	۲۸/۹	۵۱/۲-۱۵۰
% از انرژی	۱۲	٪۳۳		
کلسترول (mg/d)	۱۲	۲۴۴/۳	۱۶۷/۹	۱۲۵/۲-۷۴۱
SFA ^۱ (g/d)	۱۲	۲۶/۸	۵/۰	۱۶/۷-۳۵
% از انرژی	۱۲	٪۱۲		
MUFA ^۲ (g/d)	۱۲	۱۵/۸	۷/۲	۱۳/۱-۳۸
% از انرژی	۱۲	٪۷		
PUFA ^۳ (g/d)	۱۲	۲۶/۳	۱۲/۶	۱۶/۹-۵۵
% از انرژی	۱۲	٪۱۱/۶		
فیبر غذایی (g/d)	۱۲	۱۳/۶	۵/۵	۳/۴-۱۹/۹

۱: SFA: Saturated fatty acid; ۲: MUFA: Mono unsaturated fatty acid; ۳: PUFA: Poly unsaturated fatty acid

جدول ۳- مقایسه دریافت‌های غذایی طی دو دوره رژیم‌های تجویز شده^۱

متغیرها	رژیم معمولی ^۲ (n=17)		رژیم غنی از MUFA ^۳ (n=17)		تفاوت بین دو دوره ^۴ (n=17)		P
	میانگین	خطای معیار	میانگین	خطای معیار	میانگین	خطای معیار	
انرژی (kcal)	۱۷۸۱/۶	۲۵/۸	۱۸۱۲/۳	۲۱/۵	-	۳۳/۵	۰/۳
کل چربی (g/d)	۶۵/۵	۱/۱	۶۳/۴	۱/۷	۳۱/۵	۱/۱	۰/۵
SFA (g/d) ^۵	۲۷/۲	۰/۸۳	۱۷/۳	۰/۵۸	۸/۵	۱/۰۱	<۰/۰۰۱
MUFA (g/d) ^۵	۱۴/۱	۰/۷۴	۲۵/۵	۰/۸۳	۱۳	۱/۱	<۰/۰۰۱
PUFA (g/d) ^۵	۲۱	۱/۴	۱۵/۳	۰/۸۹	۷/۵	۱/۶	۰/۰۰۲
کربوهیدرات (g/d)	۲۲۴/۰	۴/۲	۲۳۵/۱	۵/۸	۵۲	۷/۱	۰/۱
پروتئین (g/d)	۶۳/۴	۱/۷	۶۹/۰	۲/۱	۱۵/۲	۲/۷	۰/۰۵
فیبر (g/d)	۱۶/۶	۰/۹	۱۹/۸	۰/۹۴	-	۱/۳	۰/۰۲

۱. با استفاده از آزمون Student's t test

۲. تفاوت بین دو دوره با استفاده از کم کردن مقادیر دوره رژیم معمولی از مقادیر دوره رژیم غنی از MUFA محاسبه شده است.

۳. رژیم معمولی: پروتئین: ۱۵٪، کربوهیدرات: ۵۱٪ و چربی تام: ۳۴٪؛ که ۱۶٪ آن چربی اشباع، ۱۰٪ چربی با چند باند دوگانه و ۸٪ چربی با یک باند دوگانه.

۴. رژیم غنی از MUFA: پروتئین: ۱۵٪، کربوهیدرات: ۵۱٪ و چربی تام: ۳۴٪؛ که ۸٪ آن چربی اشباع، ۱۰٪ چربی با چند باند دوگانه و ۱۶٪ چربی با یک باند دوگانه.

5. SFA: Saturated fatty acid; MUFA: Mono unsaturated fatty acid; PUFA: Poly unsaturated fatty acid

جدول ۴- مقایسه میانگین و تغییرات غلظت آدیپوکین‌ها بین دو رژیم مورد مطالعه^۱

متغیرها	رژیم معمولی ^۲ (n=17)		رژیم غنی از MUFA ^۳ (n=17)		P ^۵
	ابتدا	انتهای	تغییرات ^۴	تغییرات ^۴	
آمنتین (ng/mL)					
خام ^۶	۶۴۷/۵±۳۸	۶۱۴±۴۱/۳	-۳۳/۳±۳۰	۶۱۹±۴۵/۷	۰/۲
مدل ۱ ^۷	۶۴۱/۷±۳۹	۵۹۲/۹±۳۹	-۴۸/۷±۳۱/۲	۶۲۴/۷±۳۹	۰/۰۸
مدل ۲ ^۸	۶۴۴/۹±۴۲/۵	۶۰۱/۳±۴۱/۸	-۴۳/۶±۳۳/۶	۶۲۱/۵±۴۲/۵	۰/۱
مدل ۳ ^۹	۶۲۴/۳±۳۸/۵	۵۶۸/۱±۳۵	-۵۶/۱±۳۲	۶۴۲/۱±۳۸/۵	۰/۰۵۶
آدیپونکتین (µg/mL)					
خام	۱۱/۱±۱/۶	۱۹/۴±۳/۷	۸/۲±۲/۸	۱۰/۲±۱/۵	۰/۷
مدل ۱	۱۱/۵±۱/۷	۱۸/۹±۴/۱	۷/۳±۳/۴	۹/۸±۱/۷	۰/۴
مدل ۲	۱۲±۱/۸	۱۹/۶±۴/۴	۷/۶±۳/۷	۹/۳±۱/۸	۰/۶
مدل ۳	۱۱/۲±۱/۷	۱۶±۳/۶	۴/۸±۳	۱۰/۲±۱/۷	۰/۰۶
CRP (mg/L)					
خام	۲/۵±۰/۷	۳±۰/۸	۰/۵±۰/۹	۲/۱±۰/۶	۰/۵
مدل ۱	۲/۶±۰/۷	۳/۴±۱/۱	۰/۶۳±۰/۹	۱/۹±۰/۷	۰/۶
مدل ۲	۲/۵±۰/۷	۳±۱/۱	۰/۳±۱	۲±۰/۷	۰/۴
مدل ۳	۲/۴±۰/۷	۳/۸±۱	۱/۲±۰/۷	۲/۷±۱	۰/۶

اعداد گزارش شده میانگین ± خطای معیار هستند.

رژیم معمولی یک رژیم محدود از انرژی با ترکیب ۱۶٪ انرژی از SFA، ۱۰٪ انرژی از PUFA و ۸٪ انرژی از MUFA می باشد.

رژیم غنی از MUFA یک رژیم محدود از انرژی با ترکیب ۸٪ انرژی از SFA، ۱۰٪ انرژی از PUFA و ۱۶٪ انرژی از MUFA می باشد.

تغییرات هر دوره با استفاده از کم کردن مقادیر ابتدایی از مقادیر انتهایی هر متغیر بدست آمده است.

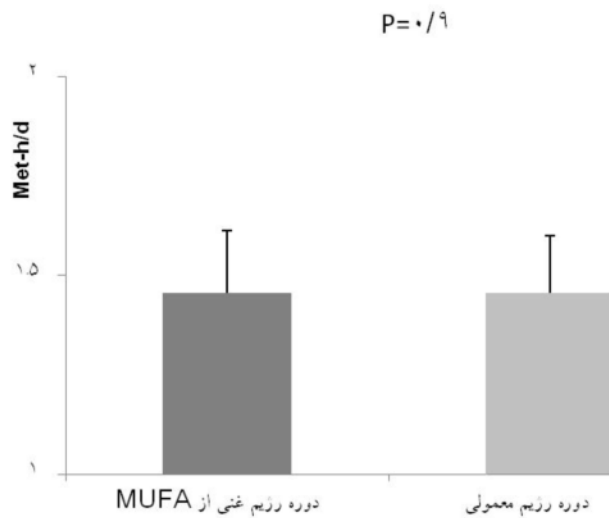
با استفاده از آزمون Student's t test برای مقایسه تغییرات بین دو دوره رژیم های تجویز شده بدست آمده است.

در این مدل اثر هیچ متغیری تعدیل نشده است.

در این مدل اثر سن، PUFA و فیبر دریافتی تعدیل شده است.

در این مدل علاوه بر متغیرهای مدل ۱، پروتئین دریافتی نیز تعدیل شده است.

در این مدل علاوه بر متغیرهای مدل ۱، تغییرات توده چربی بدن نیز تعدیل شده است.



شکل ۱- انرژی مصرف شده برای فعالیت فیزیکی در دو دوره مطالعه

رژیم معمولی: رژیم غذایی که ۱۵٪ انرژی آن از پروتئین‌ها، ۵۱٪ از کربوهیدرات‌ها و ۳۴٪ انرژی از کل چربی (۱۶٪ آن SFA، ۱۰٪ PUFA و ۸٪ MUFA) تامین می‌شود. رژیم غذایی غنی از MUFA: رژیم غذایی که ۱۵٪ انرژی آن از پروتئین‌ها، ۵۱٪ از کربوهیدرات‌ها و ۳۴٪ انرژی از کل چربی (۸٪ آن SFA، ۱۰٪ PUFA و ۱۶٪ MUFA) تامین می‌شود. Met-h/d: معادل انرژی مصرف شده در فعالیت فیزیکی به ازای کیلوگرم وزن بدن در ساعت در روز

بحث

Jose و همکارانش اثر کاهش وزن بر تغییر غلظت سرمی امتنین را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه افراد تحت یک رژیم معمولی کاهش وزن گرفتند و نتایج مطالعه نشان داد که غلظت امتنین به طور معنی‌داری بعد از کاهش وزن افزایش یافت [۱۰]. استدلال Jose و همکارانش برای تفسیر این پدیده این بود که بهبود حساسیت به انسولین که متعاقب کاهش وزن بوجود می‌آید باعث افزایش غلظت امتنین می‌شود، چرا که در مطالعات قبلی نشان داده شده بود که هایپیر انسولینمی عامل بازدارنده تولید امتنین است و در واقع انسولین بر تولید امتنین یک اثر تنظیمی کاهشی دارد [۴]. لذا تغییرات اتفاق افتاده در مطالعه حاضر را نیز می‌توان با این استدلال تفسیر کرد. در مقایسه میانگین غلظت انسولین در انتهای هر دو دوره رژیم معمولی و غنی از روغن زیتون اگرچه با غلظت کاهش یافته انسولین در هر دو گروه مواجه می‌شویم اما میانگین غلظت در گروه دریافت کننده رژیم غنی از روغن زیتون اندکی پایین‌تر از گروه دریافت کننده رژیم معمولی است و شاید این مساله

یافته‌های مطالعه ما نشان داد که سطح سرمی امتنین در دوره رژیم غنی از روغن زیتون افزایش و در رژیم معمولی کاهش یافت اما این تغییرات معنی‌دار نبود. از طرفی دو نوع رژیم غذایی نیز از جهت اثر بر سطح امتنین اختلاف معنی‌داری نداشتند. مطالعات انجام شده بر روی امتنین عمدتاً به بررسی بیان ژن و یا اندازه‌گیری غلظت آن در افراد با محدوده‌های مختلف BMI پرداخته است و یا این که میزان آن را در افراد دیابتی و غیر دیابتی مقایسه کرده است [۷-۱۱،۹]. تنها مطالعات مداخله‌ای انجام گرفته بر روی امتنین یکی بررسی اثر دریافت گلوکز خوراکی بر سطح امتنین و دیگری بررسی اثر کاهش وزن می‌باشد [۱۰،۱۱]. لذا تاکنون هیچ مطالعه‌ای مبنی بر اثر ترکیب رژیم غذایی و یا نوع چربی رژیم غذایی بر سطح امتنین انجام نگرفته است و این مطالعه اولین بررسی در این زمینه می‌باشد. لذا تنها می‌توان به بررسی یافته‌های مطالعه Jose و همکارانش و مقایسه آن با یافته‌های مطالعه حاضر پرداخت.

آدیونکتین و غلظت آدیپوکین‌های سرم در افراد دیابتی چاق پرداخته بود [۱۴]. نتایج این مطالعه نشان داد که رژیم غذایی غنی از MUFA اثری بر غلظت آدیونکتین سرم نداشت. در مطالعه‌ای دیگر که به بررسی سه نوع رژیم کم چرب (۳۰-۲۰٪ انرژی از چربی)، متوسط چرب غنی از MUFA (۳۵-۴۵٪ انرژی از چربی) که بیش از ۲۰٪ انرژی از MUFA بود) و رژیم کنترل (۳۵٪ انرژی از چربی که بیش از ۱۵٪ انرژی از SFA بود) بر حفظ وزن کاهش یافته پرداخته بود نیز نتیجه مشابهی دیده شد [۲۷]. بررسی سایر اجزای چربی رژیم غذایی نیز نتیجه‌ای مبنی بر اثر نوع چربی رژیم غذایی بر غلظت آدیونکتین نشان ندادند [۲۳، ۲۸، ۳۰]. مطالعات دیگری نیز نتایجی بر خلاف یافته‌های ما بدست آوردند از جمله در مطالعه Yeung و همکارانش که در آن رژیم غنی از MUFA سطح پلاسمایی آدیونکتین توتال و آدیونکتین با وزن مولکولی بالا هر دو را افزایش داد [۱۶]. تفاوتی که این مطالعه با مطالعه ما داشت این بود که این مطالعه بر روی ۱۶۴ فردی که مبتلا به پرفشاری خون بودند انجام گرفت حال آنکه افراد شرکت کننده در مطالعه ما افراد سالم و تعداد نمونه خیلی کمتر از این مطالعه بود.

در بررسی اثر بر سطح hs-CRP نیز یافته‌های مطالعه ما نشان دادند که سطح سرمی hs-CRP در هر دو گروه دریافت کننده رژیم معمولی و رژیم غنی از روغن زیتون افزایش یافت اما این افزایش معنی‌دار نبود. در مقایسه بین دو نوع رژیم نیز مشاهده شد که دو نوع رژیم غذایی از جهت اثر بر غلظت hs-CRP اختلاف معنی‌داری نداشتند و به عبارتی روغن زیتون در افزایش و یا کاهش غلظت hs-CRP بی‌تاثیر است. مطالعات دیگری نیز در راستای مطالعه ما بی‌اثر بودن رژیم غذایی غنی از MUFA را بر سطح hs-CRP نشان داده‌اند از جمله در مطالعه Desroches و همکارانش که به بررسی اثر دو نوع رژیم یکی کم چرب (۲۵/۸٪ انرژی از چربی) و دیگری پرچرب غنی از MUFA (۴۰٪ انرژی از کل چربی و ۲۲/۵٪ انرژی از MUFA) بر غلظت پلاسمایی hs-CRP پرداخته بودند و نتایج مطالعه نشان داد که دو نوع رژیم از جهت تاثیر بر غلظت پلاسمایی hs-CRP اختلاف معنی‌داری ندارند [۳۱]. در مطالعه Petersson

اثر تنظیم کاهشی انسولین بر آمنتین را کم کرده و به افزایش غلظت آن در گروه دریافت کننده رژیم غنی از روغن زیتون کمک کرده باشد. البته مطالعه Jose با مطالعه ما تفاوت‌هایی داشت از جمله این که طول مدت مطالعه ۴ ماه و تعداد افراد شرکت کننده در مطالعه ۳۵ نفر بودند و شاید یکی از دلایلی که ما نسبت به مطالعه Jose تغییر معنی‌داری در غلظت آمنتین مشاهده نکردیم طول کوتاه‌تر مطالعه و تعداد کم نمونه باشد. از طرفی با توجه به همبستگی مثبت آمنتین با آدیونکتین که هم در مطالعه Jose و هم در مطالعات دیگر نشان داده شده بود [۷، ۴]، می‌توان گفت که چون افزایش میزان آدیونکتین در گروه دریافت کننده رژیم غنی از روغن زیتون بیشتر از رژیم معمولی بود این عوامل به افزایش غلظت آمنتین در این گروه کمک می‌کنند. البته این که دو نوع رژیم معمولی و رژیم غنی از روغن زیتون از نظر تاثیر بر سطح سرمی آمنتین اختلاف معنی‌داری ندارند در مطالعات انجام شده بر روی آدیپوکین‌های دیگر نیز دیده شده است، از جمله در مطالعه انجام شده توسط Paniagua و همکاران که در آن پس از بررسی سه نوع رژیم غذایی غنی از کربوهیدرات، غنی از MUFA و غنی از SFA بر سطح پلاسمایی آدیپوکین‌های لپتین، رزیستین و آدیپونکتین اختلاف معنی‌داری بین سه نوع رژیم غذایی مشاهده نشد، به این معنی که در این مطالعه اثر ترکیب درشت مغذی‌ها و همچنین ترکیب چربی رژیم غذایی بر تغییر غلظت آدیپوکین‌ها بی‌تاثیر است و این نتیجه موافق نتیجه مطالعه حاضر می‌باشد [۱۴].

همچنین یافته‌های مطالعه ما نشان داد که سطح سرمی آدیونکتین در هر دو گروه دریافت کننده رژیم معمولی و رژیم غنی از روغن زیتون افزایش یافت و در مقایسه دو نوع رژیم مشاهده شد که بین دو نوع رژیم غذایی از جهت اثر بر غلظت آدیونکتین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و به عبارتی روغن زیتون در افزایش غلظت آدیونکتین بی‌تاثیر است. مطالعات زیادی به بررسی اثر رژیم غذایی بر غلظت آدیونکتین پرداخته‌اند. بعضی از این مطالعات همسو با مطالعه ما رژیم غذایی غنی از MUFA را فاقد اثر بر غلظت آدیونکتین دیده‌اند از جمله مطالعه‌ای که در آن به بررسی اثر رژیم غذایی غنی از MUFA بر بیان ژن

غذایی با درصدهای بالاتر SFA امکان پذیر نبود. عدم وجود جدول ترکیبات مواد غذایی که براساس غذاهای ایرانی باشد و عدم وجود نرم افزار مناسب برای آنالیز رژیم های غذایی نیز از محدودیت های دیگر مطالعه بودند.

براساس یافته ها، اگرچه رژیم غذایی غنی از روغن زیتون در مقایسه با رژیم معمولی سطح امتین، آدیپونکتین و hs-CRP را بیشتر افزایش داد، اما این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود و پیشنهاد می شود که مطالعات دیگری با تعداد نمونه و طول مدت بیشتر انجام شود.

سپاسگزاری

از پرسنل محترم بیمارستان محمد رسول... (ص) مبارکه که در این مطالعه شرکت کرده و با اراده و انگیزه قوی رژیم های غذایی را رعایت نموده و مشکلات مربوط به مراحل خون گیری را تحمل نمودند، تقدیر و تشکر می نمایم. ضمناً این مطالعه برگرفته از یک طرح تحقیقاتی در قالب پایان نامه بوده و کلیه هزینه های آن توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران تامین گردیده است.

همکارانش نیز که به بررسی اثر ۴ نوع رژیم پرچرب غنی از SFA، پرچرب غنی از MUFA، کم چرب غنی از کربوهیدرات و امگا ۳ بر استرس اکسیداتیو و شاخص های التهابی پرداخته بودند، مشاهده شد که غلظت سرمی CRP بین ۴ گروه دریافت کننده ۴ نوع رژیم متفاوت اختلاف معنی داری نداشت [۳۲]. مطالعه دیگری که به بررسی اثر رژیم غنی از MUFA بر سطح hs-CRP پردازد وجود نداشت اما مطالعات دیگری به بررسی سایر اجزای چربی رژیم غذایی از جمله لینولئیک اسید بر سطح hs-CRP پرداختند و اثر مثبت آن را در کاهش این عامل التهابی نشان دادند [۳۰].

محدودیت هایی که در طول اجرای این مطالعه با آن روبرو بودیم عبارت بودند از: هزینه بالای طرح و امکان عدم همکاری افراد در استفاده از روغن زیتون به دلیل بو و طعم خاص آن؛ با توجه به این که مطالعه در جامعه انسانی انجام می گرفت میزان تبعیت افراد از رژیم طراحی شده و صداقت افراد در تکمیل پرسشنامه ها نیز از محدودیت های دیگر طرح بود. از طرفی به دلیل رعایت اخلاق پزشکی و همچنین با توجه به میزان و الگوی چربی مصرفی، امکان تنظیم رژیم

مأخذ

1. Sidik SM, Rampal L. The prevalence and factors associated with obesity among adult women in selanger, Malaysia. *Asia Pac Fam Med* 2009; 8:2.
2. Low S, Chin MC, Deurenberg-Yap M. Review on epidemic of obesity. *Ann Acad Med Singapore* 2009; 38:57-9.
3. Janghorbani M, Amini M, Walter C, Gouya M, Delavari A, Alikhani S and Mahdavi A. First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in iranian adults. *Obesity* 2007; 15:2797-2808.
4. Bee K Tan, RaghuAdya, S. Farhatullah, Kris C. Lewandowski, Paul O'Hare, Hendrik Lehnert, and Harpal S. Randeve. Omentin-1, a novel adipokine, is decreased in overweight insulin-resistant women with polycystic ovary syndrome. *Diabetes* 2008; 57:801-808.
5. Dimas I, Julia K, Thomas R. Adipose tissue, inflammation and cardiovascular disease. *Rev Assoc Med Bras* 2010; 56:116-21.
6. Rabe K, Lehrke M, Parhofer KG, Broedl UC. Adipokines and insulin resistance. *Mol Med* 2008; 14:741-51.
7. Celia M, de Souza B, Rong-Ze Y, Mi-Jeong L, Nicole G, Dao-Zhan Y, et al. Omentin plasma levels and gene expression are decreased in obesity. *Diabetes* 2007; 56:1655-1661.
8. Cai RC, Wei L, DI JZ, Yu HY, Bao YQ, Jia WP. Expression of omentin in adipose tissues in obese and type 2 diabetic patients. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009; 89:381-4.
9. Fain JN, Sacks HS, Buehrer B, Bahouth SW, Garrett E, Wolf RY, et al. Identification of omentin mRNA in human epicardial adipose tissue: comparison to omentin in subcutaneous, internal mammary artery periaortic and visceral abdominal depots. *Obesity* 2008; 32: 810-815.
10. José M, Victoria C, Francisco O, Javier G, Wifredo R, Gema F, et al. Circulating omentin concentration increases after weight loss. *Nutr Metab (Lond)* 2010; 7: 27.
11. Sylvia W, Markus N, Johanna W, Andreas S, Christa B. Plasma levels of leptin, omentin, collagenous repeat-containing sequence of 26-kDa protein (CORS-26) and adiponectin before and after oral glucose uptake in slim adults. *Cardiovasc Diabetol* 2007; 6:7.
12. Schaffler A, Neumeier M, Herfarth H, Furst A, Scholmerich J, Buchler C. Genomic structure of human omentin, a new adipocytokine expressed

- in omental adipose tissue. *Biochim Biophys Acta* 2005; 1732:96-102.
13. Kuperman DA, Lewis CC, Woodruff PG, Rodriguez MW, Yang YH, Dolganov GM. Dissecting asthma using focused transgenic modeling and functional genomics. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 116:305-311.
 14. Paniagua J, Gallego S, Romero I, Vidal-Puig A, Latre JM, Sanchez E, et al. MUFA-rich diet prevents central body fat distribution and decreases postprandial adiponectin expression induced by a carbohydrate-rich diet in insulin-resistant subjects. *Diabetes* 2007; 30:1717-1723.
 15. Pérez-Martínez P, López-Miranda J, Cruz-Teno C, Delgado-Lista J, Jiménez-Gómez Y, Fernández JM, et al. Adiponectin gene variants are associated with insulin sensitivity in response to dietary fat consumption in Caucasian men. *J Nutr* 2008; 138:1609-14
 16. Yeung EH, Appel LJ, Miller ER, Kao WH. The effects of macronutrient intake on total and high-molecular weight adiponectin: results from the OMNI-Heart trial. *Obesity* 2010; 18:1632-7.
 17. Paschos GK, Zampelas A, Panagiotakos DB, Katsiogiannis S, Griffin BA, Votteas V. Effects of flaxseed oil supplementation on plasma adiponectin levels in dyslipidemic men. *Eur J Nutr* 2007; 46:315-20.
 18. Flachs P, Mohamed-Ali V, Horakova O, Rossmeisl M, Hosseinzadeh-Attar MJ, Hensler M, et al. Polyunsaturated fatty acids of marine origin induce adiponectin in mice fed a high-fat diet. *Diabetologia* 2006; 49:394-397.
 19. Nagao K, Inoue N, Wang YM, Yanagita T. Conjugated linoleic acid enhances plasma adiponectin level and alleviates hyperinsulinemia and hypertension in Zucker diabetic fatty (fa/fa) rats. *Biochem Biophys Res Commun* 2003; 310:562-566.
 20. Sekine S, Sasanuki S, Murano Y, Aoyama T, Takeuchi H. Alpha-linolenic acid-rich flaxseed oil ingestion increases plasma adiponectin level in rats. *Int J Vitam Nutr Res* 2008; 78:223-9.
 21. Warodomwicht D, Shen J, Donna K, Michael Y, Tsai, Edmond K, Kabagambe, James M, Peacock, et al. The monounsaturated fatty acid intake modulates the effect of *ADIPOQ* polymorphisms on obesity. *Obesity* 2009; 17: 510-517.
 22. Gregersen S, Thomsen JL, Jeppesen PB, Alstrup KK, Brock B, Pedersen SB, et al. Impact of dietary FA and energy restriction on plasma leptin and ob gene expression in mice. *Lipids* 2003; 38:513-7.
 23. Bueno AA, Oyama LM, deOliveira C, Pisani LP, Ribeiro EB, Silveira VL, et al. Effects of different fatty acids and dietary lipids on adiponectin gene expression in 3T3-L1 cells and C57BL/6J mice adipose tissue. *Pflugers Arch* 2008; 455:701-9.
 24. Brunerova L, Smejkalova V, Potockova J and Andel M. A comparison of the influence of a high-fat diet enriched in monounsaturated fatty acids and conventional diet on weight loss and metabolic parameters in obese non-diabetic and Type 2 diabetic patients. *Diabetic Medicine* 2007; 24: 533-540.
 25. Paniagua JA, Sacristana AG, Sánchez E, Romero I. A MUFA-rich diet improves postprandial glucose, lipid and GLP-1 responses in insulin-resistant subjects. *J Am Coll Nutr* 2007; 26:434-44.
 26. Emilio R. Dietary cis-monounsaturated fatty acids and metabolic control in type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 617S-625S.
 27. Due A, Larsen TM, Hermansen K, Stender S, Holst JJ, Toubro S, et al. Comparison of the effects on insulin resistance and glucose tolerance of 6-mo high-monounsaturated-fat, low-fat, and control diets. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:855-62.
 28. Todoric J, Löffler M, Huber J, Bilban M, Reimers M, Kadl A, et al. Adipose tissue inflammation induced by high-fat diet in obese diabetic mice is prevented by n-3 polyunsaturated fatty acids. *Diabetologia* 2006; 49:2109-19.
 29. KHosravi M. *Assessment of Fat Consumption pattern In Ten province in iran. Tehran:Shahid Beheshti University, M.C.Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology; 1995*[in Persian].
 30. George K. Paschos, Loukianos S. Rallidis, Georgios K. Liakos, Demosthenes Panagiotakos, George Anastasiadis, Vasilios Votteas. Background diet influences the anti-inflammatory effect of a-linolenic acid in dyslipidaemic subjects. *Br J Nutr* 2004; 92: 649-655.
 31. Desroches S, Archer WR, Paradis ME, Dériaz O, Couture P, Bergeron J, et al. Baseline plasma C-reactive protein concentrations influence lipid and lipoprotein responses to low-fat and high monounsaturated fatty acid diets in healthy men. *J Nutr* 2006; 136:1005-11.
 32. Petersson H, Risérus U, Mc Monagle J, Gulseth HL, Tierney AC, Morange S, et al. Effects of dietary fat modification on oxidative stress and inflammatory markers in the LIPGENE study. *Br J Nutr* 2010; 23:1-6.