

## مقایسه اثر مصرف شیر کم چربی، شیر سویای غنی شده با کلسیم و مکمل کلسیم بر کاهش وزن و چربی بدن در زنان غیر یائسه دارای اضافه وزن و چاق

شیوا فقیه<sup>۱</sup>، علیرضا ابدی<sup>۲</sup>، مهدی هدایتی<sup>۳</sup>، سید مسعود کیمیماگر<sup>۳\*</sup>

### چکیده

**مقدمه:** مطالعات اخیر پیشنهاد می‌دهند که متابولیسم کلسیم و شاید دیگر ترکیبات موجود در شیر، ممکن است در تغییر تعادل انرژی و در نتیجه کاهش وزن نقش داشته باشند. این مطالعه با هدف مقایسه اثر مصرف شیر کم چربی، شیر سویای غنی شده با کلسیم و مکمل کلسیم بر کاهش وزن و چربی بدن در زنان دارای اضافه وزن و چاق غیر یائسه صورت گرفت.

**روش‌ها:** در این کارآزمایی بالینی، ۱۰۰ زن دارای اضافه وزن یا چاق غیر یائسه و سالم، به صورت تصادفی به یکی از گروه‌های زیر اختصاص یافته و به مدت ۸ هفته تحت مطالعه بودند: (۱) گروه کنترل، ۶۰۰-۵۰۰ میلی گرم در روز کلسیم (۲) گروه مکمل کلسیم، همانند گروه کنترل به علاوه ۸۰۰ میلی گرم کلسیم در روز به شکل کربنات کلسیم (۳) گروه شیر، دارای ۳ سروینگ در روز شیر کم چربی (۴) گروه شیر سویا، دارای ۳ سروینگ در روز شیر سویا (انرژی همه گروه‌ها ۵۰۰ کیلو کالری کمتر از نیاز روزانه فرد بود). در ابتدای مطالعه و پایان هفته ۸، شاخص‌های تن سنجی اندازه‌گیری و ۳ روز پرسشنامه ثبت مواد غذایی و فعالیت بدنی تکمیل شد.

**یافته‌ها:** مقایسه میانگین تغییرات وزن، دور کمر، BMI و WHR نشان داد که کاهش دور کمر و WHR در بین ۴ گروه تفاوت معنی‌دار داشت (به ترتیب  $P=0/029$  و  $P=0/015$ ). پس از تعدیل برای مقادیر پایه، اختلاف در تغییرات وزن و BMI نیز در بین ۴ گروه معنی‌دار شد (به ترتیب  $P=0/019$  و  $P=0/017$ ). بیشترین کاهش در تمام شاخص‌های تن سنجی، متعلق به گروه مصرف کننده شیر بود.

**نتیجه‌گیری:** افزایش مصرف شیر کم چربی می‌تواند باعث کاهش بیشتر چاقی عمومی و مرکزی نسبت به رژیم کم کالری به تنهایی گردد.

**واژگان کلیدی:** کاهش وزن، کلسیم، چاقی

- ۱- گروه تغذیه انسانی دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۲- گروه پزشکی اجتماعی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۳- مرکز تحقیقات چاقی پژوهشکده علوم غدد درون ریز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

\* **نشانی:** تهران، بلوار فرحزادی، ارغوان غربی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، گروه تغذیه بالینی، تلفن: ۰۹۱۲۶۳۰۵۸۲۹، پست الکترونیک: shivafaghii@gmail.com

## مقدمه

چاقی یکی از مهمترین مشکلات بهداشتی در سراسر جهان است [۱-۳]. سازمان جهانی بهداشت تخمین زده است که شیوع اضافه وزن در جمعیت بزرگسال جهان بیش یک میلیارد نفر بوده که حداقل سیصد میلیون از آنها چاق هستند [۴].

چاقی یکی از عوامل خطر ساز بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی، دیابت، سرطان و سکته می‌باشد [۷-۴]. بافت چربی صرفاً اندامی جهت ذخیره انرژی نبوده و مولکول‌های بیولوژیک بسیاری ترشح می‌کند که می‌تواند بر متابولیسم تمام بدن تاثیر بگذارد. از میان این مولکول‌های بیولوژیک که آدیپوسیتوکین‌ها نام دارند می‌توان لپتین، آدیپونکتین، اینترلوکین ۶ و CRP را برشمرد [۳، ۶، ۷].

کاهش وزن سبب کاهش خطر بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت می‌گردد [۴، ۵، ۸]؛ هرچند مطالعات بسیاری در زمینه اثر درشت مغذی‌ها بر کاهش وزن صورت گرفته است، نقش ریز مغذی‌ها در این میان کمتر مورد بررسی قرار گرفته است [۵]. مطالعات اخیر پیشنهاد می‌دهند که متابولیسم کلسیم و شاید اجزای دیگر لبنیات، ممکن است موجب تغییر تعادل انرژی شده و نقشی در کاهش وزن داشته باشند [۹، ۱۰-۱۲]. رژیم‌های کم کلسیم موجب افزایش ۲۵،۱ دی هیدروکسی ویتامین D و در نتیجه افزایش ورود کلسیم به درون آدیپوسیت‌ها و در نهایت باعث افزایش لیپوژنز، کاهش لیپولیز و افزایش ذخیره تری‌گلیسرید در بافت چربی می‌شوند. پیش بینی می‌گردد که کاهش سطح ۲۵،۱ دی هیدروکسی ویتامین D بوسیله افزایش دریافت کلسیم سبب کاهش تولید بافت چربی و کاهش وزن شود [۱۴-۱۲].

چنین به نظر می‌رسد که کلسیم به شکل فرآورده‌های لبنی موثر تر از کلسیم معدنی است [۱۷-۱۵]، هرچند عوامل مسؤول وجود این اثر در لبنیات شناخته نشده‌اند، شیر یک منبع غنی از ترکیبات زیستی فعال است که می‌تواند به صورت مستقل و یا هم افزا با کلسیم، باعث کاهش لیپوژنز و افزایش لیپولیز شده و یا بر مواد مغذی واسطه بین بافت چربی و ماهیچه اسکلتی اثر بگذارد [۱۸]. محتوای بالای

اسیدهای آمینه شاخه دار در فرآورده‌های لبنی ممکن است یکی از عوامل موثر باشد [۱۹].

با توجه به موارد ذکر شده، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات مصرف شیر معمولی، شیر سویای غنی شده با کلسیم و مکمل کلسیم بر شاخص‌های تن سنجی و آدیپوسیتوکین‌ها در زنان چاق صورت خواهد گرفت.

## روش‌ها

یک صد زن دارای اضافه وزن یا چاق سالم در محدوده سنی ۲۰ تا ۵۰ سال به صورت داوطلبانه در این مطالعه بالینی شرکت کردند و ۸۵ نفر از آنها تا انتها در مطالعه باقی ماندند. شرایط ورود به مطالعه شامل نمایه توده بدنی (BMI) بیش از  $25 \text{ kg/m}^2$  عدم دریافت هر گونه دارو یا مکمل که بر کاهش وزن یا متابولیسم کلسیم و ویتامین D اثر بگذارد، عدم یائسگی، تغییرات وزن بدن کمتر از ۳ کیلوگرم در ۲ ماه گذشته، عدم ابتلا به بیماری‌های تیروئید، کلیه، قلب و عروق، دیابت و پرفشاری خون، عدم بارداری و شیردهی، عدم ابتلا به حساسیت به شیر گاو یا شیر سویا، عدم شرکت در مطالعات بالینی دیگر در ۶ ماه گذشته. این مطالعه توسط کمیته اخلاق انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور به تصویب رسید. رضایت کتبی و شفاهی آگاهانه از تمامی شرکت کنندگان گرفته شد.

ابتدا افراد شرکت کننده به مدت ۲ هفته جهت بررسی دریافت‌های غذایی و فعالیت بدنی پیش از آغاز مداخله مورد مطالعه قرار گرفتند و سپس به صورت تصادفی به یکی از چهار گروه مورد بررسی اختصاص یافتند. نحوه تخصیص افراد به ۴ گروه آزمایشی به این صورت بود که ابتدا سن به ۳ گروه و BMI نیز به ۳ گروه تقسیم شد، سپس تمام احتمالات ممکن برای قرار گرفتن افراد در این گروه‌ها در نظر گرفته شد. پس از آن افراد به ترتیب ورود به مطالعه و بر حسب ترکیب گروه سنی و BMI خود به یکی از چهار گروه آزمایشی اختصاص پیدا کردند.

رژیم غذایی در هر چهار گروه حاوی ۵۵ درصد کربوهیدرات، ۱۸ درصد پروتئین و ۲۷ درصد چربی بود. گروه کنترل فقط از رژیم کم کالری (۵۰۰ کالری کمتر از نیاز روزانه فرد بر اساس فرمول هریس - بندیکت) [۹]، گروه

عدم مصرف شیر سویا (انفر)، عدم مصرف مکمل کلسیم (انفر)، اختلالات تیروئید (انفر) وعدم تمایل به ادامه همکاری (۲ انفر) بود.

نتیجه آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که قبل از مطالعه میانگین سطح فعالیت بدنی در ۴ گروه با هم تفاوت معنی‌دار نداشت ( $P=0/28$ ). همچنین میانگین سطح فعالیت بدنی افراد قبل از مطالعه و در طول مطالعه اختلاف معنی‌دار نداشت.

مطابق جدول ۱؛ سن، وزن، دور کمر، BMI، انرژی و کلسیم دریافتی روزانه در بین چهار گروه در ابتدای مطالعه اختلاف معنی‌دار نداشت.

برآورد میانگین دریافت انرژی، درشت مغذی‌ها، کلسیم و فیبر غذایی در طول دوره مداخله در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج ارائه شده در جدول ۲ حاکی از این است که دریافت انرژی، درشت مغذی‌ها، کلسیم و فیبر غذایی در ۴ گروه اختلاف معنی‌دار نداشت. به علاوه درصد دریافت انرژی از کربوهیدرات، پروتئین و چربی بسیار نزدیک به مقادیر توصیه شده ۵۵، ۱۸ و ۲۷ درصد بود.

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است؛ وزن بدن، BMI، دور کمر، نسبت دور کمر به باسن (WHR)، توده چربی بدن و درصد چربی بدن پس از ۸ هفته مداخله در تمام گروه‌ها کاهش یافته است ( $P < 0/001$  برای همه)، در حالی که میزان این تغییرات در میان چهار گروه فقط برای دور کمر ( $P=0/029$ ) و WHR ( $P=0/015$ ) معنی‌دار بود. پس از تعدیل برای مقادیر ابتدای مطالعه، تغییرات وزن و BMI نیز بین ۴ گروه معنی‌دار شد (به ترتیب  $P=0/017$ ،  $P=0/019$  آزمون‌های Post hoc نشان دادند که تغییر در دور کمر بین گروه‌های مصرف کننده شیر کم چربی و شیر سویا معنی‌دار بود) ( $P=0/028$ ) و تغییر در WHR در گروه مصرف کننده شیر کم چربی به طور معنی‌دار از گروه کنترل بیشتر بود ( $P=0/006$ ).

دریافت کننده مکمل کلسیم، رژیم کم کالری به علاوه ۸۰۰ میلی گرم کلسیم در روز و گروه‌های مصرف کننده شیر کم چربی و شیر سویا، رژیم کم کالری که در آن ۳ سروینگ (معادل ۲۲۰ سی سی) شیر ۱/۵ درصد چربی یا شیر سویای غنی شده با کلسیم گنجانده شده بود، استفاده کردند. در ابتدای مطالعه و هر دو هفته یک مرتبه وزن، دور کمر و دور باسن اندازه‌گیری شد و ۳ روز ثبت مواد غذایی (شامل یک روز تعطیل و ۲ روز کاری) [۲۰] و فعالیت بدنی توسط شرکت کنندگان ارائه شد. وزن با لباس سبک با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱۰۰ گرم، قد در مقابل قد سنج نصب شده به دیوار با دقت ۰/۵ سانتی متر، دور کمر و دور باسن، با حداقل لباس با استفاده از متر غیر قابل ارتجاع با دقت ۰/۱ سانتی متر، به ترتیب در باریکترین ناحیه کمر و بزرگترین ناحیه باسن اندازه‌گیری شد.

در این بررسی دریافت مواد غذایی توسط نرم افزار N-IV (Nutritionist 4) آنالیز شد و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۵ استفاده شد. جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها، آزمون کلموگروف-اسمیرنوف مورد استفاده قرار گرفت. سپس اختلاف میانگین متغیرهای وابسته در ابتدا و انتهای دوره مداخله در ۴ گروه با استفاده از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری (Repeated Measures Analysis of Variance) بررسی شد. جهت بررسی اختلاف میانگین شاخص‌های تن سنجی با حذف اثر مقادیر پایه از آزمون آنالیز کواریانس (Analysis of Covariance) استفاده شد.

## یافته‌ها

از میان ۱۰۰ نفری که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، ۸۵ نفر تا پایان دوره مداخله باقی ماندند. به ترتیب ۳، ۳، ۵ و ۴ نفر از گروه شاهد، مکمل کلسیم، شیر کم چربی و شیر سویا از مطالعه خارج شدند. علل خروج از مطالعه شامل

جدول ۱- مقایسه مشخصات نمونه های تحت بررسی، قبل از مداخله

متغیرها	گروه کنترل (n= ۲۰)	گروه کلسیم (n= ۲۲)	گروه شیر (n= ۲۲)	گروه شیرسویا (n= ۲۱)
سن (سال)	۳۸±۹	۳۵±۸	۳۸±۱۰	۳۷±۹
وزن (kg)	۷۶±۹	۷۸±۱۱	۷۶±۱۰	۸۰±۱۳
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	۳۰/۷±۳/۱	۳۱/۵±۴/۱	۳۰±۳/۵	۳۱±۴/۱
انرژی (kcal/d)	۱۸۳۹±۱۶۹	۱۸۷۰±۲۰۱	۱۹۳۷±۱۷۷	۱۹۰۱±۱۴۸
کلسیم (mg/d)	۵۱۲±۱۷۲	۵۳۲±۱۴۹	۴۸۴±۱۳۱	۵۰۹±۱۰۱

تمام مقادیر میانگین ± انحراف معیار می باشد.

\* در مقایسه تعداد P معنی دار بود (P < ۰/۰۵).

شیوه آماری مورد استفاده: آزمون آنالیز واریانس یک طرفه

جدول ۲- دریافت روزانه انرژی، کلسیم، فیبر و درشت مغذی ها در نمونه های تحت بررسی طی دوره مداخله

متغیرها	گروه کنترل (n= ۲۰)	گروه کلسیم (n= ۲۲)	گروه شیر (n= ۲۲)	گروه شیرسویا (n= ۲۱)
انرژی (kcal/d)	۱۲۲۱±۱۵۳	۱۲۳۹±۱۸۰	۱۲۹۷±۱۳۷	۱۲۸۰±۴۰
کربوهیدرات (%)	۵۴/۷۸±۳/۵۸	۵۶/۰۴±۲/۷۸	۵۵/۰۴±۴/۱۲	۵۵/۱۷±۲/۲۳
پروتئین (%)	۱۷/۶۳±۱/۳۴	۱۷/۴۰±۲/۷۸	۱۷/۵۹±۲/۲۱	۱۷/۷۵±۱/۰۶
چربی (%)	۲۷±۳	۲۶±۲	۲۷±۳	۲۶±۲
فیبر (g/d)	۱۴/۳۴±۳/۷۶	۱۴/۳۷±۴/۱۱	۱۳/۷۷±۲/۳۵	۱۴/۷۰±۲/۳۲
کلسیم (mg/d)	۴۹۵±۱۶۳	۱۳۲۰±۲۱۹	۱۳۰۲±۱۰۷	۱۳۲۷±۹۶

تمام مقادیر میانگین ± انحراف معیار می باشد.

\* در مقایسه تعداد P معنی دار بود (P < ۰/۰۵).

شیوه آماری مورد استفاده: آزمون آنالیز واریانس یک طرفه

جدول ۳- مقایسه میانگین و خطای معیار شاخص های تن سنجی در نمونه های تحت بررسی، قبل و بعد از مداخله

متغیرها	گروه کنترل (n= ۲۰)		گروه کلسیم (n= ۲۲)		گروه شیر (n= ۲۲)		گروه شیرسویا (n= ۲۱)	
	هفته هشت	هفته صفر	هفته هشت	هفته صفر	هفته هشت	هفته صفر	هفته هشت	هفته صفر
وزن (kg)	۷۳±۹	۷۶±۹	۷۴±۹	۷۸±۱۱	۷۶±۱۰	۷۱±۹	۸۰±۱۳	۷۶±۱۲
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	۲۹/۶±۰/۷	۳۰/۷±۰/۸	۳۰/۰±۰/۷	۳۱/۵±۰/۸	۳۰/۰±۰/۸	۲۸/۲±۰/۷	۳۱/۰±۰/۸	۲۹/۷±۰/۷
دور کمر (cm)	۸۶/۵±۱/۸	۹۰/۵±۲/۰	۹۰/۷±۱/۹	۸۵/۶±۱/۷	۸۶/۸±۱/۹	۸۰/۵±۱/۷	۹۲/۴±۱/۹	۸۶/۶±۱/۸
WHR	۰/۷±۰/۰۱	۰/۸±۰/۰۱	۰/۷±۰/۰۱	۰/۸±۰/۰۱	۰/۷±۰/۰۱	۰/۷±۰/۰۱	۰/۸±۰/۰۱	۰/۷±۰/۰۱
توده چربی (kg)	۲۸±۱/۵	۳۰/۷±۱/۶	۲۹±۱/۵	۳۲±۱/۶	۳۰/۵±۱/۶	۲۶/۷±۱/۵	۳۲/۵±۱/۶	۲۹/۷±۱/۵
درصد چربی	۳۷/۶±۱/۱	۳۹/۹±۱	۳۸/۶±۱	۴۰/۵±۰/۹	۳۹/۴±۰/۹	۳۶/۵±۱	۴۰/۱±۱	۳۸/۱±۱

تمام مقادیر میانگین ± انحراف معیار می باشد.

\* در مقایسه تعداد P معنی دار بود (P < ۰/۰۵).

شیوه آماری مورد استفاده: آزمون آنالیز واریانس با اندازه های تکراری

## بحث

نتایج مطالعه ما حاکی از آن است که پیروی از رژیم کم کالری (۵۰۰ کیلو کالری کمتر از نیاز روزانه) به مدت ۸ هفته، موجب کاهش معنی دار در وزن بدن، BMI، دور کمر، WHR و درصد چربی بدن می گردد. در افراد چاقی که حتی میزان کمی از وزن خود را از دست داده اند (۵ تا ۱۰ درصد از وزن ابتدایی)، از شدت مشکلات مرتبط با چاقی کاسته می شود [۲۳].

همچنین نتایج این بررسی نشان می دهد که دریافت کلسیم از طریق مصرف شیر، منجر به کاهش بیشتر در وزن بدن، BMI، دور کمر و WHR می شود. هر چند در این مطالعه اختلاف آماری معنی دار بین میزان تغییرات توده چربی بدن و درصد چربی بدن در ۴ گروه وجود نداشت، این تغییرات در گروه مصرف کننده شیر از گروه های دیگر بیشتر بود که از نظر بالینی حائز اهمیت می باشد.

Zemel و همکاران نشان دادند ۱۸ شرکت کننده ای که روزی ۳ فنجان ماست (۱۱۰۰ میلی گرم در روز کلسیم) مصرف می کردند، تغییر وزن (۶/۶۳ در مقابل ۴/۹۹ کیلوگرم)، توده چربی بدن (۴/۴۳ در مقابل ۲/۷۵ کیلوگرم) و دور کمر (۳/۹۹ در مقابل ۰/۵۸ سانتی متر) بیشتری نسبت به گروه کنترل (دریافت کننده ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی گرم کلسیم در روز) داشتند که با یافته های ما همخوانی دارد [۲۴]؛ همچنین Zemel و همکاران در بررسی دیگری اثر یک رژیم محدود از انرژی محتوی ۵۰۰-۴۰۰ میلی گرم در روز کلسیم لبنی یا ۱۳۰۰-۱۲۰۰ میلی گرم کلسیم در روز از طریق افزودن ۸۰۰ میلی گرم کربنات کلسیم و یا ۳ سروینگ لبنیات، بر روی میزان کاهش وزن و چربی بدن ۳۲ زن دارای اضافه وزن و یا چاق مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که افزایش مصرف کلسیم موجب کاهش بیشتر وزن و چربی بدن می گردد و اثر ناشی از مصرف لبنیات بیش از اثر کلسیم معدنی می باشد [۹]. در پی انجام یک کارآزمایی بالینی بر روی ۲۵۶ بیمار دیابتی چاق، Shahar و همکاران گزارش نمودند که دریافت کلسیم لبنی با درصد کاهش وزن ارتباط دارد. آنها نتیجه گرفتند که مصرف رژیم های غذایی غنی از کلسیم

لبنی میزان کاهش وزن را در بیماران دیابتی افزایش می دهد [۱۱].

امروزه مطالعات مشاهده بی شماری بر وجود ارتباط قوی بین وزن بدن و دریافت کلسیم و لبنیات دلالت می کنند [۲۵]. دریافت مقادیر زیاد کلسیم با کاهش سطح ۲۵،OH دی هیدروکسی ویتامین D همراه بوده، در واقع باعث کاهش ورود کلسیم به داخل سلول و در نتیجه کاهش سطح داخل سلولی یون و در نهایت تحریک لیپولیز و مهار لیپوژنز در آدیپوسیت ها می گردد [۱۳، ۱۶، ۱۷]. برخی یافته های جدید از مطالعه روی انسان و حیوان پیشنهاد می دهند که تغییر وزن ناشی از مصرف لبنیات، بیش از میزان پیش بینی شده در اثر دریافت محتوای کلسیم آنها می باشد [۱۰]. پیشنهاد شده است که شیر غنی از ترکیبات فعالی است که به صورت مستقل از کلسیم در تنظیم تجمع چربی در بدن نقش دارند. در این خصوص ترکیبات فعال شیر به مانند مهار کننده تبدیل کننده آنزیم آنژیوتانسین عمل می نمایند [۱۶، ۱۷]. به علاوه اسیدهای آمینه شاخه دار موجود در پروتئین لبنیات و نیز پپتیدهای فعال مشتق شده از وی (Whey) در زمینه تاثیرگذاری بهتر شیر بر کاهش وزن مورد توجه بیشتری هستند [۱۷].

یافته های مطالعه ما نشان داد که میزان کاهش دور کمر در گروه مصرف کننده شیر نسبت به گروه مصرف کننده شیر سویا به طور معنی دار بیشتر بود، در حالی که تفاوت در میزان کاهش وزن، BMI و WHR بین این دو گروه از نظر بالینی دارای اهمیت بود.

نتایج دو کارآزمایی بالینی بر روی زنان دارای اضافه وزن و چاق حاکی از این است که غذاهای غنی از پروتئین سویا [۲۶] و ایزوفلاوون های سویا [۲۷] تاثیری بر کاهش وزن ندارند. همچنین نتایج یک مقاله مروری که توسط Cope و همکاران به چاپ رسیده است پیشنهاد می دهد که سویا به اندازه بقیه منابع غذایی پروتئینی به کاهش وزن کمک می کند [۲۸]. از سوی دیگر Lukaszuk و همکاران گزارش نمودند که مصرف ۷۲۰ سی سی شیر سویا و یا ۷۲۰ سی سی شیر بدون چربی به مدت ۸ هفته، اثرات مشابهی روی کاهش وزن و دور کمر دارد [۲۹]. نظر به این که لوکازوک و همکاران ۶/۵ گرم در روز پروتئین (شامل لوسین و فاقد

کالری بر کاهش چاقی عمومی و مرکزی شده و مصرف رژیم‌های غنی از کلسیم لبنی برای افراد چاق پیشنهاد می‌گردد.

### سپاسگزاری

تمامی هزینه‌های این طرح پژوهشی بر عهده انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور بوده است. از شرکت ایران دارو به جهت اهدای مکمل کربنات کلسیم مورد نیاز این طرح سپاسگزاریم.

وی) به شیر سویا افزوده اند و با توجه به اثر اسیدهای آمینه شاخه دار [۱۷] به خصوص لوسین [۳۰] بر کاهش وزن، چنین به نظر می‌رسد که کاهش وزن در گروه شیر سویا ناشی از افزودن پروتئین باشد.

کمتر بودن اثر شیر سویا بر تغییرات وزن و دور کمر در مقایسه با شیر کم چربی، می‌تواند ناشی از وجود اسیدهای آمینه شاخه دار و ترکیبات فعال موجود در شیر، همچون مهار کننده آنزیم تبدیل کننده آنژیوتانسین باشد، که به مطالعه بیشتر نیاز دارد.

در مجموع نتایج مطالعه ما حاکی از آن است که افزایش مصرف شیر کم چربی، موجب افزایش اثر رژیم‌های کم

### مآخذ

- Sakhaee Kh and Maalouf NM. Dietary Calcium, Obesity and Hypertension-The End of the Road? *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90 (7): 4411-4413.
- McLaughlin T, Carter S, Lamendola C, Abbasi F, Yee G, et al. Effects of moderate variations in macronutrient composition on weight loss and reduction in cardiovascular disease risk in obese, insulin-resistant adults. *Am J of Clin Nutr* 2006; 84(4): 813-821.
- Bougoulia M, Triantos A, Koliakos G. Effect of weight loss with or without orlistat treatment on adipocytokines, inflammation, and oxidative markers in obese women. *Hormons* 2006; 5(4): 259-269.
- Barbato KB, Martins RC, Rodrigues ML, Braga JU, Francischetti EA, et al. Effects of greater-than-5% weight reduction on hemodynamic, metabolic and neuroendocrine profiles of grade I obese subjects. *Arq Bras Cardiol* 2006; 87 (1):12-21.
- Teegarden D. Calcium intake and reduction in weight or fat mass. *J Nutr* 2003; 133:249S-251S.
- Kumada M, Kihara Sh, Sumitsuji S, Kawamoto T, Matsumoto S, et al. Association of Hypoadiponectinemia With Coronary Artery Disease in Men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003; 23:85-89.
- Weyer C, Funahashi T, Tanaka S, Hotta K, Matsuzawa Y, et al. Hypoadiponectinemia in Obesity and Type 2 Diabetes: Close Association with Insulin Resistance and Hyperinsulinemia. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86(5):1930-1935.
- Andrew P, Selwyn MD, Weight reduction and cardiovascular and metabolic disease prevention: clinical trial update. *J Am Coll Cardiol* 2007; 100(12):33-37.
- Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P, Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 2004; 12:582-590.
- Parikh SJ, Yanovski JA, Calcium intake and adiposity. *Am J Clin Nutr* 2003; 77:281-287.
- Shahar DR, Abel R, Elhayany A, Vardi H, Fraser D, Does dairy calcium intake enhance weight loss among overweightd patients? *Diabetes Care* 2007; 30: 485-489.
- Zemel MB, Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(5): S907-S912.
- Thompson WG, Holdman NR, Jancow DJ, et al. Effect of energy-reduced diets high in dairy products and fiber on weight loss in obese adults. *Obes Res* 2005; 13(8):1344-53.
- Shapses SA, Heshka S and Heymsfield SB. Effect of Calcium Supplementation on Weight and Fat Loss in Women. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89(2):632-637.
- Barr SI. Increased dairy product or calcium intake: Is body weight or composition affected in humans? *J Nutr* 2003; 133:S245-S248.
- Barba G, Russo P, Dairy foods, dietary calcium and obesity: A short review of the evidence. *Nutr Metab Cardio Disease* 2006; 16(6):445-451.
- Zemel MB, The role of dairy foods in weight management. *J Am College Nutr* 2005; 24(6): S537-S546.
- Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J* 2000; 14:1132-38.
- Teegarden D, Zemel M. Dairy product components and weight regulation: Symposium overview. *J Nutr* 2003; 133:S243-S244.
- Major GC, Alarie F, Dore J, phouttama S and Tremblay A, Supplementation with calcium +

- vitamin D enhances the beneficial effect of weight loss on plasma lipid and lipoprotein concentrations. *Am J Clin Nutr* 2007; 85:54-9.
21. Hammond KA, Dietary and clinical assessment. In: Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's food and nutrition therapy, 12th edition, USA, Saunders*; 2008.P.372.
  22. Hammond KA, Dietary and clinical assessment. In: Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's food nutrition and diet therapy, 10th edition, USA, Saunders*; 2000.p.372.
  23. Gee M, Mahan LK, Escott-Stump S, Weight management. In: Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's food and nutrition therapy, 12th edition, USA, Saunders*; 2008.p.543
  24. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Gebhardt L, Silva E. Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *Int J Obes* 2005; 29: 391-397.
  25. Huth PJ, Dirienzo DB, Miller GD, Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. *J Dairy Sci* 2006; 89: 1207-1221.
  26. St-onge MP, Claps N, Wolper C, Heymsfield SB. Supplementation with soy-protein-rich foods does not enhance weight loss. *J Am Diet Assoc* 2007; 107:500-5.
  27. Weikert MO, Reimann M, Otto B, Hall WL, Vafeiadou K et al, Soy isoflavones increase preprandial peptide YY (PYY), but have no effect on ghrelin and body weight in healthy postmenopausal women. *J Negat Results in Biomed* 2006;5; 11-16.
  28. Cope MB, Erdman JW, Allison DB, The potential role of soy foods in weight and adiposity reduction: an evidence-based review. *Obese Review* 2008; 9:219-35.
  29. Lukazuk JM, Luebbbers P, Gordon BA. Preliminary study: Soy milk as effective as skim milk in promoting weight loss. *J Am Diet Assoc* 2007; 107(10):1811-14.
  30. Layman DK, The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis, *J Nutr* 2003; 133: S261-S267.