تأثیر رژیم کم کالری غنی از حبوبات با یا بدون مکمل خوراکی ال- آرژنین و سلنیوم بر روی شاخص‌های تن‌سنجی در زنان با چاقی شکمی

آیدا غفاری[۱]، محمد علیزاده[۲]، بهرام پورقاسم‌گرگری[۳]، علیرضا استادرحیمی[۳]، عبدالرسول صفاییان[۴]، رسول استخری[۵]، سوانا دانغیان[۶]

چکیده

مقدمه: شناسایی راه‌های جدید درمان چاقی برای سلامت بشر از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. هدف از این مطالعه پاسخ به این پرسش بود که آیا مکمل خوراکی ال-آرژنین و سلنیوم به تنهایی یا توأم با هم می‌توانند تأثیر رژیم کم کالری غنی از حبوبات را بر روی شاخص‌های تن‌سنجی افزایش دهد؟

روش‌ها: این کارآزمایی بالینی دوسوکور کنترل‌شده با دارونما بر روی ۸۴ خانم قبل از یائسگی و با چاقی مرکزی اجرا گردید. شرکت‌کنندگان در مطالعه پس از دو هفته اجرای رژیم آماده‌سازی ایزوکالریک به صورت تصادفی یکی از ۴ مداخله‌ی ۱) رژیم کنترل، ۲) ال-آرژنین به همراه رژیم کنترل، ۳) سلنیوم به همراه رژیم کنترل ۴) ال-آرژنین، سلنیوم و رژیم کنترل را به مدت ۶ هفته دریافت نمودند. شاخص‌های تن‌سنجی قبل و بعد از مداخله مورد سنجش قرار گرفته شد.

یافته‌ها: رژیم کنترل تأثیر معنی‌داری در کاهش دور کمر، باسن، بازو، ران، ساق پا، سینه و ضخامت چین پوستی عضلات سه سر و دو سر بازو، زیر کتف و فوق‌ایلیاک، نسبت دور کمر به دور باسن، مجموع ضخامت‌های چین پوستی، دانسیته‌ی بدن و درصد چربی بدن داشت. رژیم کنترل به همراه ال-آرژنین و سلنیوم به طور معنی‌دار ضخامت چین پوستی فوق‌ایلیاک را کاهش داد ولی رژیم کنترل، ال-آرژنین، سلنیوم هر کدام به تنهایی یا با همدیگر تأثیر معنی‌داری بر وزن، نمایه توده بدن و غلظت ناشتای نیتریت (نیترات) نداشتند.

نتیجه‌گیری: رژیم کنترل به همراه ال-آرژنین و سلنیوم چاقی شکمی را کاهش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: آرژنین، سلنیوم، حبوبات، چاقی شکمی، دورکمر، دورباسن، نسبت دور کمر به دور باسن، نمایه توده بدن.

نوع مقاله: *تحقیقی*

دریافت مقاله: ۸۹/۳/۱۲ *پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۲۵*

مقدمه

شیوع چاقی در تمام دنیا در حال افزایش است (۱). بیش از یک میلیارد فرد بالغ در دنیا، دارای اضافه وزن بوده و بیش از سیصد میلیون نفر چاق هستند (۲). چاقی باعث بروز بیماری‌هایی از جمله دیابت نوع ۲، بیماری ایسکمی قلبی، سکته مغزی و سرطان شده و سلامتی روحی و جسمی و

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۲- دکتری تخصصی علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، بیمارستان قمر بنی هاشم خوی، خوی، ایران.
۳- دکتری تخصصی علوم تغذیه و استادیار، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت و تغذیه، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ، تبریز، ایران.
۴- کارشناس ارشد آمار حیاتی و مربی، گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۵- متخصص پاتولوژی و استادیار، مرکز تحقیقات گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۶- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسؤول).
Email: sevana_d@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]
www.mui.ac.ir

کیفیت زندگی و هزینه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳). در ایران شیوع اضافه وزن در شهری‌های ۱۵ تا ۳۹ ساله و ۴۰ تا ۶۹ ساله به ترتیب ۲۲ و ۴۰ درصد است. این درصدها بین روستائیان به‌ترتیب۱۶ درصدو ۲۶ درصد می‌باشد (۴). از طرفی دیگر نوع خاصی از چاقی تحت عنوان الگوی خاورمیانه‌ای وجود دارد که خطر بیماری مرتبط با چاقی را افزایش می‌دهد (۵). در درمان چاقی از روش‌های تغییر در شیوه‌ی زندگی و درمان دارویی استفاده می‌شود (۶). متأسفانه روش‌های موجود کارایی ایده‌آلی برای مقابله با شیوع چاقی ندارند و داروهای موجود ضد چاقی کاملاً مؤثر نبوده و دارای اثرات جانبی فراوانی هستند (۷). از آن جایی که حتی کاهش وزن اندک به میزان ۵ تا ۱۰ درصد، در افراد چاق می‌تواند عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت را به میزان قابل توجهی کاهش دهد یافتن روش‌های جدید کاهش چربی بدن برای سلامتی انسان بسیار مفید خواهد بود (۷).

تجویز آرژنین به عنوان پیش‌ساز اکسید نیتریک (NO)، بافت چربی را در موش‌های صحرایی (Zucker Diabetic Fatty) (۸)، موش‌های چاق ناشی از رژیم (۹)، خوک‌های بالغ(۱۰) و افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ کاهش داد (۱۱). معلوم نیست که آیا دوز پایین آرژنین هم می‌تواند چنین نتایج مفیدی داشته باشد.اکسید نیتریک نقش مهمی در متابولیسم چربی بر عهده دارد (۱۲). سطح فیزیواوژیک اکسید نیتریک (۲۵ تا ۳۵ میکرومول بر لیتر)، اکسیداسیون گلوکز و اسیدچرب را افزایش و مانع از سنتز گلوکز و تری‌گلیسرید گردید (۱۳). معلوم نیست که آیا دوز پایین مکمل خوراکی ال–آرژنین نیز می‌تواند غلظت نیتریت (نیترات) (NO_x) سرم را افزایش دهد. از آن جا که NO یک مولکول واکنش‌گر است مقادیر بالای آن که توسط اکسید نیتریک سنتاز قابل القا (iNOS) تولید می‌شود، می‌تواند عملکرد سلول را مختل نماید (۱۴).

چاقی موجب افزایش بیان iNOS و تولید بیش از نیاز NOگردید (۱۶، ۱۵). اگر چه غلظت سرمی NO در افراد دارای اضافه وزن و چاق (۱۷) به دلیل تولید زیاد رادیکال‌های آزاد (۱۸) بالا است ولی زیست فراهمی آن پایین است (۲۰،۱۹). غلظت سرمی NO در حالت فیزیولوژیک در بزرگسالان نرمال در محدوده‌ی ۳۵–۲۵ µmol/l می‌باشد (۱۷) و توسط iNOS وNOS تولید می‌شود (۲۱). غلظت سرمی NO در افراد نرمال نزدیک به حد پایین و در افراد چاق نزدیک به حد بالای محدوده‌ی نرمال است (۱۷). زمانی که محرک‌های ایمنولوژیک مثل اندوتوکسی‌های باکتریایی یا سیتوتوکسین‌های التهابی، ماکروفاژها را تحریک می‌کنند، iNOS در بسیاری از انواع سلول‌ها به مقدار زیادی بیان می‌شود و منجر به تولید مقدار زیادی NO شده و غلظت سرمی NO به مقادیر پاتولوژیک می‌رسد (۲۱). به‌عنوان مثال تولید NO توسط سلول‌های اندوتلیال وریدهای کوچک گاوی تحریک نشده، تنها حدود ۷٪ مقداری بود که توسط ماکروفاژهای RAW 264.7 تحریک شده توسط لیپوپلی‌ساکارید تولید گردید (۱۳). به طور مشابه تولید سیستمیک نیتریک اکسید in vivo در پاسخ به چالش‌های ایمونولوژیک در موش‌های صحرایی به میزان ۱۵ برابر افزایش یافت (۲۲). به نظر می‌رسد که سلنیوم به عنوان یک آنتی‌اکسیدان، می‌تواند زیست فراهمی اکسید نیتریک را افزایش دهد. سلنیوم مقدار NO تولید شده (مقادیر پاتولوژیک) توسط لیپوپلی‌ساکارید را کاهش (۲۳) و کمبود سلنیوم، بیان iNOS را در ماکروفاژهای RAW ۲۶۴,۷ افزایش داد. همچنین ارتباط معکوسی بین سطح سلولی سلنیوم و بیان iNOS در سلول‌های RAW 264.7 تحریک شده با لیپوپلی‌ساکارید وجود داشت (۲۴).

در مطالعه حاضر به یک رژیم پایه مشترک برای تمام شرکت‌کنندگان نیاز داشتیم. حبوبات جزئی از الگوی رژیمی سالم می‌باشد (۵). مصرف بالای حبوبات توانست خطر چاقی عمومی و مرکزی را کاهش دهد (۲۵، ۵). اخیراً، مطالعه‌ای نشان داد که کاهش وزن در داوطلبینی که رژیم هیپوکالریک غنی از حبوبات را رعایت کردند در مقایسه با افرادی که رژیم هیپوکالریک بدون حبوبات مصرف نمودند، بیشتر است (۲۶). از طرفی دیگر حبوبات منابع غنی و ارزان ال–آرژنین و

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

سلنیوم می‌باشد با (HDEL) رژیم کم‌کالری غنی از حبوبات و مکمل ال-آرژنین توانستیم دریافت کل ال-آرژنین فرد را به حدود ۸/۳ گرم در روز برسانیم. این مقدار، حداقل ذکر شده در مطالعات پیشین برای تاثیر ال-آرژنین بر کاهش چربی بدن بود.

با توجه به این که افراد به دوز خوراکی بالای ال-آرژنین پذیرش کمی دارند، در این مطالعه برای اولین بار تأثیر دوز پایین ال-آرژنین، سلنیوم و HDEL به تنهایی یا با هم بر روی شاخص‌های تن‌سنجی و غلظت‌های ناشتای NOx در زنان با چاقی مرکزی ارزیابی شد. هدف از این مطالعه پاسخ به این پرسش بود که آیا ال-آرژنین و سلنیوم به تنهایی یا با هم می‌توانند تأثیر HDEL را افزایش دهند. ال-آرژنین برای افزایش سطوح فیزیولوژیکی NO، سلنیوم برای بهبود دفاع آنتی‌آکسیدانی، افزایش زیست فراهمی NO و پیشگیری از تولید پاتولوژیک NO و HDEL به عنوان منبع غنی ال-آرژنین و سلنیوم و رژیم غذایی پایه تجویز گردید. نتایج حاصل از این تحقیق گامی در جهت درمان مناسب چاقی خواهد بود.

روش‌ها

شرکت‌کنندگان

این تحقیق در تایید کمیته اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به شماره‌ی ۸۷۱۹ به تاریخ ۸۷/۹/۱۱ به ثبت رسید و در سایت کارآزمایی‌های بالینی به آدرس www.irct.ir و با شناسه (irct138712101720N1) ثبت گردید. تمام افراد شرکت‌کننده در مطالعه فرم رضایت نامه کتبی را امضا نمودند. این مطالعه یک کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور است که با دارونما کنترل گردید و به مدت ۸ هفته به طول انجامید. بین استروژن و اکسید نیتریک تداخل عمل وجود دارد به گونه‌ای که استروژن تولید اکسید نیتریک را افزایش می‌دهد (۶،۹). سطح استروژن در مردان و زنان متفاوت است و وارد کردن هر دو جنس می‌توانست مطالعه را با خطا مواجه کند. با توجه به نوسان سطح استروژن در زنان و نبود استروژن در مردان بهتر بود مطالعه روی مردان انجام شود ولی با توجه به این که مطالعه‌ی مشابهی روی مردان انجام شده بود، تصمیم گرفته شد تا تأثیر مداخلات روی زنان قبل از سن یائسگی انجام گردد. افراد مورد مطالعه از طریق روزنامه، پخش آگهی در مناطق مختلف شهر و نصب تبلیغات در باشگاه‌های ورزشی و استخرها در طی ۲ ماه جمع‌آوری شد. در کل تعداد ۲۵۷ خانم که در سنی قبل از یائسگی قرار داشتند برای شرکت در مطالعه داوطلب شدند. از ۲۵۷ نفر داوطلب، در نهایت ۸۴ خانم وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: عدم یائسگی و محدوده‌ی سنی ۲۰ تا ۵۰ سال، دور کمر (WC) بیش از ۸۸ سانتیمتر، عدم اجرای برنامه‌ی کاهش وزن و داشتن وزن ثابت در ۶ ماه گذشته (۲ ± کیلو). دارا بودن هر کدام از موارد زیر جزو معیارهای خروج از مطالعه منظور شد: بالا بودن قند خون و فشار خون به دلایل ثانوی مثل تروما و ناراحتی کلیوی؛ درمان با انسولین و یا داروهای کاهنده‌ی قند خون؛ مصرف داروهای کاهنده‌ی فشار خون یا چربی؛ مصرف هر گونه مکمل ویتامینی یا معدنی، نیترات، ال-آرژنین، سلنیوم یا آنتی‌اسیدهای حاوی منیزیم و کلسیم، هیپوتیروئیدیسم درمان نشده، سرطان و یا بیماری‌های سیستمیک، کبدی، ریوی، قلبی و یا کلیوی، بیماری‌های روانی، وجود بیماری‌های التهابی و یا عفونی؛ مصرف دخانیات، اعتیاد به الکل و عدم تحمل به حبوبات از ۸۴ خانم انتخاب شده ۱۶ نفر نتوانستند مطالعه را به اتمام برسانند: ۳ نفر در گروه ال-آرژنین به دلیل بثورات پوستی زود گذر، ۱ نفر در گروه ال-آرژنین + سلنیوم به دلیل اختلالات قاعدگی و ۱۲ نفر باقیمانده به علت پذیرش ضعیف مداخلات. در نهایت ۶۸ نفر مطالعه را به اتمام رساندند.

رژیم‌های غذایی

کالری مورد نیاز برای هر شخص با استفاده از فرمول برد غذا و تغذیه‌ی انیستیتوی پزشکی تعیین گردید ۲۷). افراد شرکت کننده در دوره‌ی run-in به مدت ۲ هفته تحت رژیم ایزوکالریک قرار گرفتند (جدول ۱).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

جدول ۱: رژیم‌های ایزوکالریک در مرحله run in:

کیلوکالری	شیر (واحد)	سبزیجات (واحد)	میوه (واحد)	گوشت (واحد)	غلات (واحد)	قند (واحد)	چربی (واحد)
۱۸۰۰	۲	۳	۳	۳	۹	۲	۶
۱۹۰۰	۲	۳	۳	۳	۱۰	۲	۷
۲۰۰۰	۲	۳	۴	۳	۱۰	۲	۸
۲۱۰۰	۲	۳	۴	۳	۱۱	۲	۸/۵
۲۲۰۰	۲	۳	۴	۴	۱۱	۲/۵	۸
۲۳۰۰	۲	۳	۴	۴	۱۲	۲/۵	۹
۲۴۰۰	۲	۳	۴	۴	۱۳	۲/۵	۱۰
۲۵۰۰	۲	۳	۵	۴/۵	۱۳	۲/۵	۱۰

مقدار واحد بر اساس سیستم برنامه‌غذایی طراحی شده توسط کمیته انجمن دیابت آمریکا و انجمن رژیم‌شناسان آمریکا می‌باشد.

جدول ۲: رژیم‌های هیپوکالریک غنی شده با حبوبات در دوره مداخله

کیلوکالری	شیر (واحد)	سبزیجات (واحد)	میوه (واحد)	گوشت (بدون حبوبات) (واحد)	غلات (واحد) + حبوبات (واحد)	قند (واحد)	چربی (واحد)
۱۲۰۰	۲	۲	۳	–	۲+۲	۲	۶
۱۳۰۰	۲	۲	۳	–	۲+۳	۱/۵	۶
۱۴۰۰	۲	۲	۳	–	۲+۴	۱/۵	۷
۱۵۰۰	۲	۳	۳	۰/۵	۲+۴	۲	۷
۱۶۰۰	۲	۳	۳	۱	۲+۵	۲	۷
۱۷۰۰	۲	۳	۳	۱	۲+۶	۲	۸
۱۸۰۰	۲	۳	۳	۱	۲+۷	۲	۸
۱۹۰۰	۲	۳	۳	۱	۲+۸	۲	۹
۲۰۰۰	۲	۳	۴	۱	۲+۸	۲	۱۰

مقدار واحد بر اساس سیستم برنامه غذایی طراحی شده توسط کمیته انجمن دیابت آمریکا و انجمن رژیم‌شناسان آمریکا می‌باشد.

در دوره‌ی مداخله همه‌ی گروه‌ها تحت رژیم HDEL قرار گرفته که شامل ۲ واحد حبوبات در روز به جای گوشت بود (جدول ۲).

ترکیب همه‌ی رژیم‌ها شامل ۵۵ درصد کربوهیدرات، ۳۰ درصد چربی، ۱۵ درصد پروتئین بود و همه‌ی شرکت‌کنندگان در دوره‌ی مداخله ۵۰۰ کیلوکالری کمتر از کالری مورد نیاز کسب کردند. تمام شرکت‌کنندگان هفته‌ای یک بار ویزیت شدند و زمان مشاوره برای هر فرد ۲۰ الی ۳۰ دقیقه بود. کارشناسان تغذیه مزایای رژیم غذایی تجویز شده را بیان نمودند و یادآوری کردند که در صورت ادامه‌ی رژیم غذایی تجویز شده چاقی شکمی آن‌ها کنترل خواهد شد. رژیم‌های غذایی با استفاده از سیستم محاسبه‌ی کالری به طور انفرادی تجویز شده و به هر شرکت‌کننده لیست جانشینی غذاها ارائه شده تا در صورت نیاز با توجه به مقدار کالری، غذای جایگزین را انتخاب کند. مشاور تغذیه نحوه استفاده از لیست جانشینی و نوشتن غذای روزانه را به شرکت‌کنندگان آموزش داده و شرکت‌کننده موظف شدند تا ثبت رژیم ۳ روزه و فعالیت بدنی خود را قبل از شروع دوره‌ی run-in، قبل، وسط

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

و پایان مداخله ارائه کنند. این یادداشت‌های روزانه توسط پرسنل مطالعه بررسی شد. برای هر رژیم فهرست غذایی ۷ روزه با ۲۱ وعده غذایی در ۱۷ سطح کالری (۱۲۰۰ تا ۲۸۰۰) تنظیم گردید. پذیرش شرکت‌کنندگان توسط ثبت غذایی ۳ روزه و ویزیت‌های هفتگی مورد ارزیابی قرار گرفت.

روند مطالعه

در طول ۲ هفته دوره‌ی run in و ۶ هفته دوره‌ی مداخله، شرکت‌کنندگان به صورت هفتگی پیگیری شدند. نیازهای ایزوکالریکی واقعی بعضی از افراد متفاوت از نیاز محاسبه شده توسط فرمول برد غذا و تغذیه‌ی انستیتوی پزشکی است. در این افراد نیاز ایزوکالریکی محاسبه شده از فرمول ممکن است به جای ثابت نگهداشتن وزن، افزایش یا کاهش وزن را سبب شود. وجود این افراد در مطالعه می‌توانست خطاهایی را در نتیجه‌گیری ایجاد نماید. بنابراین از بین افراد حائز شرایط ورود مطالعه، کسانی انتخاب شدند که در پایان دوره‌ی آماده‌سازی (run-in) با رژیم ایزوکالریک محاسبه شده با فرمول وزن خود را حفظ نمودند. همچنین متفاوت بودن الگوی غذایی افراد شرکت‌کننده نیز می‌توانست در مطالعه خطا پدید آورد. بنابراین با هدف شناسایی دقیق‌تر شرکت‌کنندگان و یکسان‌سازی مصرف درشت مغذی‌ها در رژیم پایه‌ی شرکت‌کنندگان، دوره‌ی run in در نظر گرفته شد. پس از اجرای رژیم ایزوکالریک در دوره‌ی ۲ هفته‌ای run-in، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی به ۴ گروه تقسیم شدند تا در دوره‌ی مداخله‌ی ۶ هفته‌ای شرکت نمایند:

۱) رژیم HDEL به همراه ال-آرژنین (۵ g/d) و سلنیوم (۲۰۰ µg/d) ۲) رژیم HDEL به همراه ال-آرژنین و دارونمای سلنیوم، ۳) رژیم HDEL به همراه سلنیوم و دارونمای ال- آرژنین، ۴) رژیم HDEL به همراه دارونمای ال-آرژنین و دارونمای سلنیوم. برای تخصیص تصادفی افراد بین گروه‌ها از لیست اعداد تصادفی رایانه‌ای استفاده شد. برای یکنواخت شدن گروه‌ها از نظر مشخصات عمومی و موارد ارزیابی شده، افراد برای چندین مرتبه به صورت تصادفی بین گروه‌ها تخصیص یافتند تا در نهایت یکنواخت‌ترین تخصیص تصادفی به عنوان تخصیص نهایی انتخاب شد. تمام اندازه‌گیری‌ها قبل، وسط و آخر دوره‌ی مداخله انجام گرفت.

مکمل ال- آرژنین (۵g/d) به شکل قرص‌های ۱ گرمی ال-آرژنین هیدروکلراید (محصول شرکت پویان، شریک تجاری شرکت کانادایی Mass Global Nutrition) ۲ قرص ۳ بار در روز همراه وعده‌ی غذایی تجویز شد (مجموعا ۶ قرص در روز). سلنیوم (۲۰۰µg/d) به صورت قرص مخمر غنی شده با سلنیوم (Nature Made Pharmavite LLC, USA)؛ روزانه یک قرص ۲ ساعت بعد از یکی از وعده‌های غذایی تجویز گردید تا با مکمل‌های ال-آرژنین تداخل عمل نداشته باشند. ترکیب قرص‌های دارونما عبارت بود از ۶۹/۵ درصد نشاسته، ۳۰ درصد لاکتوز و ۵/ درصد استئارات منیزیم. از شرکت‌کنندگان خواسته شد که در طول مطالعه سطح فعالیت فیزیکی روزمره‌ی خود را تغییر ندهند.

اندازه‌گیری‌ها

متغیرهای وزن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و نمایه توده بدن (BMI) وغلظت ناشتای نیتریت (نیترات) (NOx)، قبل از دوره مداخله (انتهای دوره‌ی آماده‌سازی)، وسط مداخله (بعد از ۳ هفته) و آخر مداخله (پس از ۶ هفته) اندازه‌گیری شدند. متغیرهای دیگر قبل و یا بعد از مداخله ارزیابی شدند. این متغیرها عبارت‌اند از محیط دور بازو، ران، ساق پا و سینه، ضخامت چین پوستی زیر کتف، عضله سه سر، عضله دو سر بازو و فوق ایلیاک، مجموع ضخامت‌های چین پوستی (SSF)، دانسیته بدن (D) و برآورد درصد چربی بدن (EPF). تمام اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی در سمت راست بدن افراد و توسط یک کارشناس، در مرحله‌ی اول و نیز در ارزیابی‌های بعدی، مورد سنجش قرار گرفت. وزن افراد بدون کفش و با حداقل پوشش (لباس) و با خطای ۰/۵ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. قد در حالت ایستاده، بدون

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

کفش با متر نواری و در حالی که شانه‌ها در حالت عادی بودند، اندازه‌گیری گردید. تمام دورها با استفاده از متر نواری غیر قابل کشش و بدون هیچ فشاری بر بدن با حداقل پوشش و خطای ۰/۱ سانتیمتر سنجیده شد: ۱) محیط میانی بازو در محل چین پوستی سه سر در حالی‌که دست به موازات و در کنار بدن قرار گرفت ۲) محیط سینه در محل نوک سینه؛ ۳) محیط دور ران درست زیر چین سرینی؛ ۴) محیط ساق پا در محل بیشترین پیرامون ساق در فاصله ما بین زانو تا مچ پا؛ ۵) محیط دور کمر در باریک‌ترین محل و ۶) محیط دور باسن دربیشترین محل ضخامت چین پوستی در حالت ایستاده که وزن بدن به طور مساوی بر روی هر دو پا تقسیم می‌شود، اندازه‌گیری شده و میانگین ۳ اندازه‌گیری مورد استفاده قرار گرفت. متغیرهای مربوط به چین پوستی با کالیپر Harpenden skinfold (Bathy international, England) و با دقت ۰/۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد: ۱) ضخامت چین پوستی دوسر به صورت عمودی در حد فاصل دو استخوان آکرومیون و الکرانون، ۲) ضخامت چین پوستی سه سر به صورت عمودی در راستای ضخامت چین پوستی دوسر، ۳) ضخامت چین پوستی زیر کتف درست زیر نوک پایینی اسکاپولا، و ۴) ضخامت چین پوستی فوق‌ایلیاک به صورت مورب در روی تیغه‌ی ایلیاک در خط midaxillary. نمایه توده بدن (BMI)، نسبت دورکمر به دور باسن (WHR)، دانسیته بدن (D) و برآورد درصد چربی بدن(EPF) از طریق فرمول‌های زیر محاسبه گردید:

قد^{۲}(متر)/ وزن(کیلوگرم) = نمایه توده بدن(BMI)

باسن (سانتیمتر)/ کمر (سانتیمتر) = نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)

(۲۸) (فوق ایلیاک و زیرکتفی،دوسر،سه سر: مجموع ضخامت ۴ چین پوستی) $D = c - [m \times \text{Log}$

(۲۸) [۴/۵ - (۴/۹۵/D)] × ۱۰۰ = درصد چربی بدن (EPF)

نمونه‌های خون بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی در تیوب‌ها جمع‌آوری شده و در دستگاه سانتریفوژ در ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه به منظور جداسازی سرم قرار گرفتند و سرم‌ها در۸۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز NOx منجمد شدند. نیتریت/نیترات همزمان با استفاده از واکنش Griess اندازه‌گیری شد: در ابتدا توسط وانادیوم (III) نیترات به نیتریت احیا شده و بعد کل نیتریت اندازه گیری شد (۲۹).

سایر عوامل مداخله‌گر شامل سن، سن شروع چاقی، سطح تحصیلات، وضعیت درآمد، اضافه وزن، سندرم متابولیک در خانواده، وضعیت اقتصادی خانواده، سابقه‌ی رژیم غذایی، تعداد رژیم‌های غذایی در گذشته و طول مدت آن‌ها، میزان کاهش وزن در رژیم‌های قبلی، زمان رژیم‌های غذایی و حفظ وزن در رژیم‌های قبلی از طریق پرسش‌نامه به دست آمد. افرادی که در گذشته به دفعات زیاد رژیم غذایی کم کالری اجرا نموده‌اند، در صورت اجرای رژیم کم کالری دیگر عملاً کاهش وزن کمی پیدا خواهند کرد. این افراد می‌بایست در بین گروه‌ها توزیع می‌شدند تا مطالعه در نتیجه‌گیری دچار خطا نشود. به همین علت تاریخچه‌ی اجرای رژیم‌های غذایی، تعداد دفعات اجرای رژیم‌های غذایی در گذشته و طول مدت اجرای رژیم‌های غذایی کم کالری در گذشته به عنوان عوامل مخدوش‌گر لحاظ شدند. تحصیلات در سه سطح (زیردیپلم، دیپلم، فارغ التحصیل دانشگاه)، میزان درآمد ماهیانه در سه سطح (بدون درآمد، کمتر از۳۵۰ هزارتومان و بیش از ۳۵۰ هزار تومان)، درآمد ماهیانه‌ی خانواده در سه سطح (کمتر از ۳۵۰ هزار تومان، ۳۵۰ تا ۷۰۰ هزار تومان و بیش از ۷۰۰ هزار تومان) و اضافه وزن و سندرم متابولیک در خانواده در سه سطح (هیچ کس، اقوام درجه اول، اقوام درجه دوم) تقسیم بندی گردید. نمایه توده بدنی بیش از ۲۵ اضافه وزن منظور گردید و سندرم متابولیک با توجه به معیارهای درمان بزرگسالان پانل ATP III در نظر گرفته شد (۳۰).

تجزیه و تحلیل آماری

حجم نمونه در هر گروه با بهره‌گیری از مطالعات قبلی انجام شده بر روی زنان چاق برآورد شد. با ۹۵٪ = ۱-β و ۹۵٪ = ۱-α، بیشترین حجم نمونه زمانی به دست آمد که از

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

شاخص دور کمر استفاده نمودیم. در نهایت برای هر گروه ۱۷ نفر و در کل ۸۵ نفر برای شرکت در مطالعه برآورد شد.

برای تعیین اثر مداخلات بر روی شاخص‌های تن‌سنجی داخل گروه‌ها و مابین گروه‌های مطالعه با آنالیز واریانس هم‌زمان از مدل لانه‌ای تکرار اندازه‌های چند فاکتوره و چند متغیره‌ی (Nested M-ANOVA، M-ANOVA repeated measurements of multi-factor model) با مدل بیان شده در پایین با استفاده از بسته‌ی مینی تب V13 استفاده شد:

تغییرات شاخص‌های تن‌سنجی در طول مطالعه = تغییر ناشی ازتفاوتهای فردی + تغییر ناشی از تأثیرزمان یا HDEL + تغییر ناشی از تأثیر آرژنین (زمان) + تغییر ناشی از تأثیرسلنیوم (زمان) + تغییر ناشی از تأثیر آرژنین × سلنیوم (زمان) + تغییرات تصادفی در حین مطالعه.

همچنین آزمون t تست مستقل برای مقایسه‌ی اندازه‌ی شاخص‌های تن‌سنجی در پایان مداخلات در گروه‌ها به کار رفت و تأثیر هر مداخله با تاثیر HDEL مقایسه گردید. این آزمون با استفاده از نرم افزار SPSS 13.0 (SPSS, Chicago,IL) انجام شد. مقدار P دو دامنه کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

برای تعیین معنی‌دار بودن اختلافات مشخصات پایه بین گروه‌های مداخله از آنالیز واریانس یک طرفه و تست χ^2 استفاده کردیم. در متغیرهای اختصاصی که به علت تعداد کم افراد در زیر گروه‌ها کاربرد تست χ^2 با خطا همراه بود، ابتدا زیر گروه‌ها ادغام شده و سپس تست χ^2 به کار رفت. همه داده‌ها به صورت میانگین ± خطای معیار یا SE بیان گردید.

یافته‌ها

مشخصات عمومی ۴ گروه مطالعه در جدول ۳ بیان شده است.

همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، میانگین سن شروع چاقی در افراد شرکت‌کننده در مطالعه ۱۸/۵ بود. سطح تحصیلات ۴۴ درصد از افراد شرکت‌کننده در مطالعه پایین‌تر از مدرک دیپلم بود. ۲۹ درصد مدرک دیپلم و ۲۷ درصد مدرک دانشگاهی داشتند. اکثر شرکت‌کنندگان در مطالعه (۸۲ درصد) خانه‌دار بودند. درآمد ماهیانه‌ی خانواده در ۲۰ درصد از شرکت‌کنندگان کمتر از ۳۵۰ هزار تومان، در ۴۳ درصد درصد بین ۳۵۰ تا ۷۰۰ هزار تومان و در ۳۷ درصد بیشتر از ۷۰۰ هزار تومان بود. فقط ۹ درصد افراد شرکت‌کننده در مطالعه در فامیل‌های درجه‌ی یک و دو فرد اضافه وزن نداشتند. ۸۲ درصد شرکت‌کنندگان حداقل یک شخص دارای اضافه وزن در فامیل‌های درجه یک و تقریباً ۹ درصد شرکت‌کنندگان حداقل یک شخص دارای اضافه وزن در فامیل‌های درجه‌ی دو داشتند. ۴۴ درصد از شرکت‌کنندگان فرد مبتلا به سندرم متابولیک در فامیل‌های درجه‌ی ۱ و ۲ نداشتند و ۴۶ درصد دارای حداقل یک فرد مبتلا به سندرم متابولیک در فامیل درجه‌ی ۱ بودند. به طور میانگین تمام افراد حاضر در مطالعه ۱ بار در گذشته رژیم غذایی کم کالری اجرا کرده و به طور میانگین ۴/۸ کیلوگرم وزن کم کرده بودند اما فقط ۱۱ درصد توانسته بودن کاهش وزن خود را حفظ نمایند. هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در مشخصات عمومی وجود نداشت.

میزان مصرف گروه‌های غذایی، میزان مصرف کالری از طریق غذا و میزان مصرف کالری در فعالیت‌های فیزیکی افراد شرکت‌کننده در مطالعه قبل از ورود به دوره‌ی run- in در جدول ۴ نشان داده شده است.

میانگین مصرف از گروه‌های شیر و لبنیات و میوه در تمام گروه‌های مطالعه قبل از ورود به مطالعه کمتر از مقادیر توصیه شده توسط هرم غذایی بود. گروه‌های مطالعه در مقدار مصرف گروه‌های غذایی، دریافت کالری تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

جدول ۳: مشخصات عمومی گروه‌های مطالعه

شاخص	مداخله				P
	HDEL	HDEL + Arg	HDEL + Se	HDEL + Arg + Se	
تعداد	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	–
سن (سال)	۳۶/۶ ± ۸/۶	۳۳/۸ ± ۹/۱	۳۶/۷ ± ۸/۳	۳۳/۹ ± ۸/۵	NS
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۷ ± ۷	۱۵۹/۷ ± ۶	۱۵۷/۱ ± ۷	۱۵۶/۴ ± ۶	NS
سن شروع چاقی (سال)	۱۷/۵ ± ۸/۷	۱۸/۲ ± ۱۰/۴	۱۹/۶ ± ۸/۷	۱۸/۵ ± ۸/۱	NS
میزان تحصیلات (تعداد، درصد)					
مدرک کمتر از دبیرستان	۸ (٪۴۷)	۱۰ (٪۵۹)	۷ (٪۴۱)	۵ (٪۳۰)	
مدرک دبیرستان	۴ (٪۲۳)	۳ (٪۱۸)	۶(٪۳۵)	۷ (٪۴۱)	NS
فارغ التحصیل دانشگاه	۵ (٪۲۹)	۴ (٪۲۳)	۴ (٪۲۳)	۵ (٪۲۹)	
وضعیت درآمد (تعداد، درصد)					
بدون درآمد (خانه‌دار)	۱۲ (٪۷۰)	۱۶ (٪۹۴)	۱۵(٪۸۸)	۱۳ (٪۷۶)	
درآمد کمتر از ۳۵۰ هزار تومان	۲ (٪۱۲)	۰ (٪۰)	۰ (٪۰)	۳ (٪۱۸)	NS
درآمد بیشتر از ۳۵۰هزار تومان	۳ (٪۱۸)	۱ (٪۶)	۲ (٪۱۲)	۱ (٪۶)	
اضافه وزن در خانواده (تعداد، درصد)					
هیچ کس	۱ (٪۶)	۲ (٪۱۲)	۲ (٪۱۲)	۱ (٪۶)	
خویشاوندان درجه ۱	۱۳ (٪۷۶)	۱۴ (٪۸۲)	۱۵ (٪۸۸)	۱۴ (٪۸۲)	NS
خویشاوندان درجه ۲	۳ (٪۱۸)	۱ (٪۶)	۰ (٪۰)	۲ (٪۱۲)	
سندروم متابولیک (تعداد، درصد)					
هیچ‌کس	۹ (٪۵۳)	۸ (٪۴۷)	۶ (٪۳۵)	۷ (٪۴۱)	
خویشاوندان درجه ۱	۷ (٪۴۱)	۶ (٪۳۵)	۱۰ (٪۵۹)	۸ (٪۴۷)	NS
خویشاوندان درجه ۲	۱ (٪۶)	۳ (٪۱۸)	۱ (٪۶)	۲ (٪۱۲)	
وضعیت اقتصادی خانواده(تعداد، درصد)					
کمتر از ۳۵۰ هزار تومان	۴ (٪۲۳)	۵ (٪۲۹)	۱ (٪۶)	۴ (٪۲۳)	
۳۵۰ تا ۷۰۰ هزار تومان	۷ (٪۴۱)	۶ (٪۳۵)	۶ (٪۳۵)	۱۰ (٪۵۹)	NS
بیشتر از ۷۰۰ هزار تومان	۶ (٪۳۵)	۶ (٪۳۵)	۱۰ (٪۵۹)	۳ (٪۱۸)	
سابقه‌ی گرفتن رژیم					
بله	۹ (٪۵۳)	۱۰ (٪۵۹)	۶ (٪۳۵)	۷ (٪۴۱)	NS
خیر	۸ (٪۴۷)	۷ (٪۴۱)	۱۱ (٪۶۵)	۱۰ (٪۵۹)	
دفعات رژیم گرفتن (تعداد)	۱/۱ ± ۱/۶	۰/۶ ± ۰/۹	۱/۱ ± ۱/۴	۰/۸ ± ۰/۸	NS
طول مدت رژیم (روز)	۲۵۳ ± ۸۷۷	۴۷۷ ± ۱۲۳۹	۵۰۹ ± ۱۸۷۱	۲۴۸ ± ۸۶۳	NS
کاهش وزن در طول مدت رژیم (کیلوگرم)	۵/۳ ± ۸/۳	۳/۷ ± ۶/۶	۴/۴ ± ۵	۵/۷ ± ۶/۶	NS
زمان رژیم گرفتن (تعداد، درصد)					
هر زمانی	۸ (٪۴۷)	۱۰ (٪۵۹)	۶ (٪۳۵)	۷ (٪۴۱)	
۶ ماه تا ۱ سال گذشته	۳ (٪۱۸)	۱ (٪۶)	۶ (٪۳۵)	۴ (٪۲۳)	NS
۱ سال تا ۵ سال گذشته	۳ (٪۱۸)	۴ (٪۲۳)	۳ (٪۱۸)	۴ (٪۲۳)	
بیشتر از ۵ سال	۳ (٪۱۸)	۲ (٪۱۲)	۲ (٪۱۲)	۲ (٪۱۲)	
حفظ وزن کاهش‌یافته از رژیم قبلی(تعداد، درصد)					
بدون رژیم	۹ (٪۵۳)	۹ (٪۵۳)	۶ (٪۳۵)	۷ (٪۴۱)	
حفظ کل وزن کاهش‌یافته	۰ (٪۰)	۱ (٪۶)	۱ (٪۶)	۲ (٪۱۲)	NS
حفظ قسمتی از وزن کاهش‌یافته	۰ (٪۰)	۱ (٪۶)	۲ (٪۱۲)	۰ (٪۰)	
عدم حفظ وزن کاهش‌یافته	۸ (٪۴۷)	۶ (٪۳۵)	۸ (٪۴۷)	۸ (٪۴۷)	

مقادیر به شکل میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده است.

HDEL: Hypocaloric Diet Enriched in Legumes; Arg: L-arginine; Se: Selenium; NS: Non Significant.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

جدول۴. میزان دریافت پایه‌ی گروه‌های غذایی، کالری دریافتی و کالری مصرف شده طی فعالیت فیزیکی

	HDEL	HDEL + Arg	HDEL + Se	HDEL + Arg + Se	P
شیر (واحد)	۰/۶ ± ۰/۳	۰/۵ ± ۰/۴	۰/۴ ± ۰/۴	۰/۶ ± ۰/۴	NS
سبزیجات (واحد)	۰/۲ ± ۲/۳	۱/۳ ± ۲/۱	۱ ± ۱/۹	۱/۵ ± ۲/۱	NS
میوه‌جات (واحد)	۱/۲ ± ۱/۵	۱ ± ۱/۱	۱ ± ۱/۴	۰/۸ ± ۱/۲	NS
گوشت (واحد)	۱/۶ ± ۲/۸	۱/۵ ± ۳/۲	۱/۸ ± ۳/۳	۲/۱ ± ۳/۸	NS
غلات (واحد)	۳/۸ ± ۱۰/۳	۳/۹ ± ۱۰/۶	۴/۱ ± ۱۰/۷	۴ ± ۱۱	NS
حبوبات (واحد)	۰/۵ ± ۰/۵	۰/۳ ± ۰/۳	۰/۴ ± ۰/۵	۰/۵ ± ۰/۴	NS
قندها (واحد)	۱/۱ ± ۲/۷	۲ ± ۳/۲	۱/۹ ± ۳/۲	۱/۴ ± ۳/۴	NS
چربی (واحد)	۷/۶ ± ۱۳/۳	۴/۱ ± ۱۰/۶	۷/۸ ± ۱۵/۳	۱۲/۳ ± ۱۴/۹	NS
کالری فعالیت (کیلوکالری)	۱۸۶ ± ۳۳۷	۱۲۳ ± ۲۹۹	۲۸۴ ± ۴۴۰	۲۳۳ ± ۳۱۰	NS
دریافت کالری (kcal)	۷۲۵ ± ۲۰۴۶	۶۱۵ ± ۱۹۷۰	۷۹۲ ± ۲۲۶۲	۹۰۱ ± ۲۲۷۹	NS

HDEL: Hypocaloric Diet Enriched in Legumes; Arg: L-arginine; Se: Selenium; NS: Non Significant.
مقدار واحد بر اساس سیستم برنامه غذایی طراحی شده توسط کمیته انجمن دیابت آمریکا و انجمن رژیم‌شناسان آمریکا می‌باشد.

تأثیر مداخلات بر روی شاخص‌های تن‌سنجی در طول ۳ و ۶ هفته مداخله با مدل آماری nested m-ANOVA در جدول ۵ نشان داده شده است: مقادیر شاخص‌های تن‌سنجی قبل از مداخله بین گروه‌های مداخله تفاوت معنی‌داری نداشت (در جدول ۵ نشان داده نشده است).

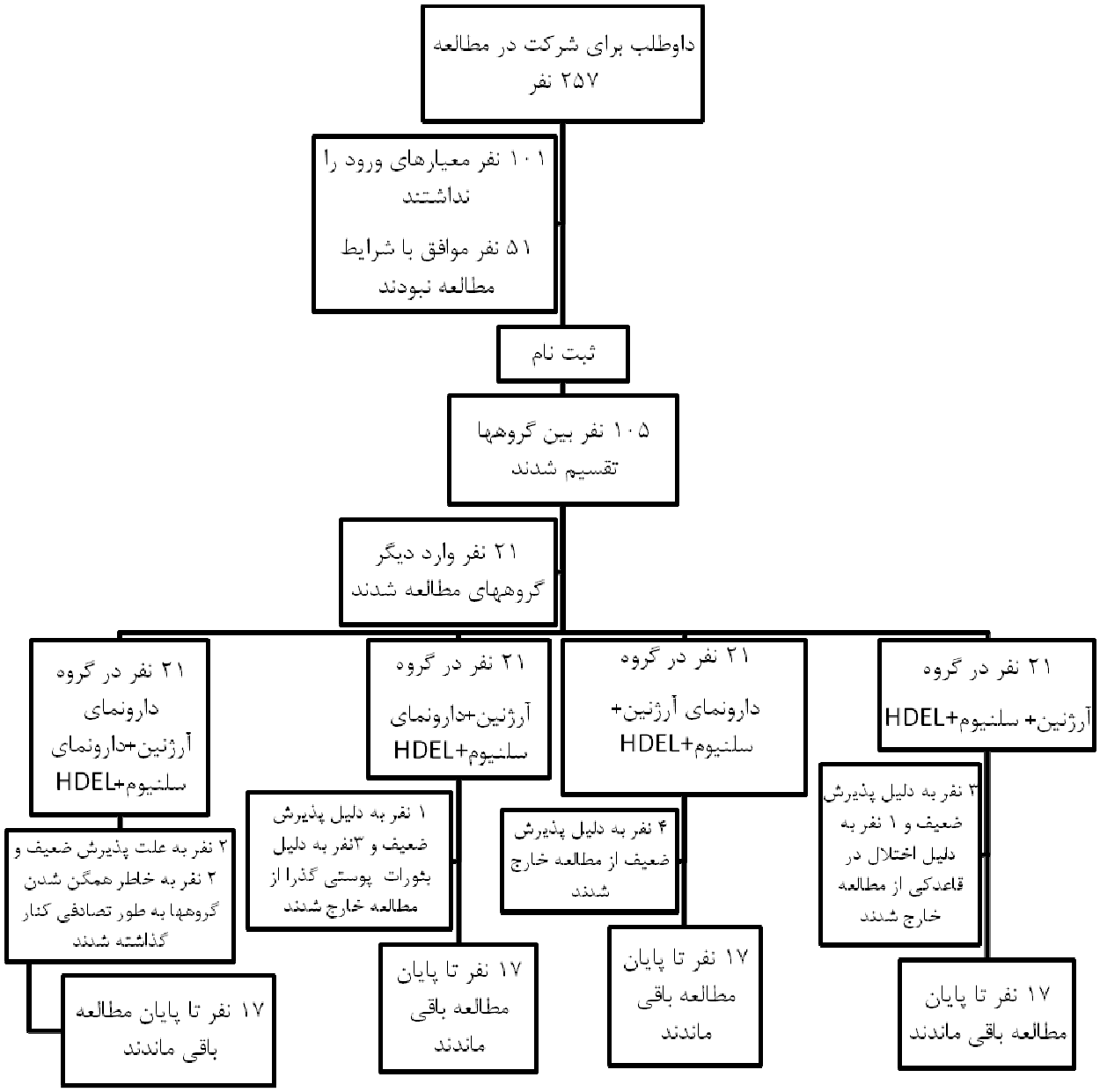
پس از گذشت ۶ هفته از افزودن آرژنین و سلنیوم به رژیم HDEL ، در مقایسه با قبل از مداخله، نتایج زیر به دست آمد: ۱) تأثیر معنی‌دار HDEL در کاهش دور کمر، باسن، بازو، ران، ساق و سینه، ضخامت چین پوستی سه سر، دو سر، زیر کتفی و فوق ایلیاک، WHR، SSF، D و EPF. ۲) تأثیر HDEL در کاهش وزن و BMI ۳) کاهش بیشتر دور کمر در گروه HDEL همراه آرژنین و ضخامت چین پوستی فوق ایلیاک در گروه HDEL به‌همراه ال-آرژنین و سلنیوم مشاهده شد.

تفاوت تغییرات چین پوستی فوق ایلیاک در پایان مداخله بین گروه‌های HDEL (۲۶/۶ ± ۲۰/۳) و HDEL + ال-آرژنین + سلنیوم (۱/۴ ± ۱۴) در t- تست مستقل معنی‌دار بود (p=0.04). در این مدل ال- آرژنین و سلنیوم اضافه شده به HDEL در مقایسه با HDEL به تنهایی، ضخامت چین پوستی را به طور معنی‌داری کاهش داد.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

شکل ۱: دیاگرام جریان مطالعه‌ی شرکت‌کنندگان رژیم کم کالری غنی از حبوبات، ال- آرژنین و سلنیوم



[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

جدول۵: تاثیر مداخلات بر روی شاخص‌های تن‌سنجی در داخل گروه‌ها و بین گروه‌ها با استفاده از مدل آماری تکرار اندازه‌های چند فاکتوره‌ی چند متغیره‌ی M-ANOVA

	مداخله												P_{HDEL}	P_{Se}	P_{Arg}	P_{Arg+Se}
	HDEL			HDEL+ARG			HDEL+Se			HDEL+Arg+Se						
	T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3				
وزن	۸۰/۳ ± ۱/۷	۷۹/۱ ± ۱/۸	۷۷/۷±۱/۹	۸۰/۴ ± ۲/۹	۷۸/۸ ± ۳	۷۸/۱ ± ۲/۹	۸۰/۲ ± ۲/۳	۷۸/۶ ± ۲/۳	۷۸ ± ۲/۴	۸۰/۳ ± ۳/۴	۷۸/۷ ± ۳/۳	۷۷/۸ ± ۳/۳	۰/۳۳۹	۰/۹۹	۱	۰/۹۹۹
دور کمر	۹۲/۷ ± ۱/۷	۸۹/۸ ± ۱/۹	۸۸/۴ ± ۱/۸	۹۲/۲ ± ۲/۲	۸۶/۹ ± ۲	۸۴/۸ ± ۲/۵	۹۱/۵ ± ۱/۸	۸۷/۹ ± ۱/۶	۸۶/۱ ± ۱/۵	۹۱/۹ ± ۲/۳	۸۷/۱ ± ۲/۵	۸۵/۹ ± ۲/۷	< ۰/۰۰۱	۰/۹۳	۰/۶۰	۰/۷۹۱
دور باسن	۱۱۱/۹ ± ۲/۶	۱۱۰/۲ ± ۲	۱۰۸/۹ ± ۲/۵	۱۱۲ ± ۲	۱۰۸/۹ ± ۲	۱۰۸/۱ ± ۱/۹	۱۱۲/۳ ± ۲/۴	۱۰۹/۴ ± ۲	۱۰۷/۷ ± ۲/۴	۱۱۱/۵ ± ۲/۴	۱۰۸/۵ ± ۲	۱۰۷/۱ ± ۲/۱	۰/۰۱۰	۰/۹۲	۰/۹۰	۰/۹۹۵
WHR	۰/۸۳ ± ۰/۱	۰/۸۲ ± ۰/۰۱	۰/۸۱ ± ۰/۰۱	۰/۸۲ ± ۰/۲	/۸ ± ۰/۰۲	۰/۷۸ ± ۰/۰۲	۰/۸۲ ± ۰/۰۲	/۸۱ ± ۰/۰۱	۰/۸۰ ± ۰/۰۱	۰/۸۲ ± ۰/۱	/۸۰ ± ۰/۰۲	۰/۸۱ ± ۰/۲۰	۰/۰۵۸	۰/۸۶	۰/۷۷	۰/۴۳۷
دور بازو	۳۵/۶ ± ۰/۹		۳۴/۲ ± ۰/۹	۳۴/۹ ± ۱/۱		۳۲/۸ ± ۱/۱	۳۶/۶ ± ۰/۹		۳۴/۷ ± ۹	۳۵/۴ ± ۹		۳۴/۴ ± ۹	< ۰/۰۰۱	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۸۷۶
دور ران	۶۹/۱ ± ۱/۳		۶۸/۱ ± ۲/۲	۶۹ ± ۱/۴		۶۶/۷ ± ۱/۴	۶۹/۸ ± ۱/۱		۶۷ ± ۱/۲	۷۰/۲ ± ۱/۶		۶۸/۲ ± ۱/۴	< ۰/۰۰۱	۰/۸۶۶	۰/۹۹	۰/۶۷۲
دور ساق	۴۱ ± ۰/۸		۳۹/۸ ± ۰/۷	۴۱/۱ ± ۶		۳۹/۷ ± ۰/۵	۴۱/۸ ± ۱		۴۱/۱ ± ۷	۴۱/۶ ± ۸		۴۰/۲ ± ۷	< ۰/۰۰۱	۰/۲۶۸	۰/۸۶۲	۰/۹۱۶
دور سینه	۱۰۸/۱ ± ۱/۸		۱۰۵/۸ ± ۱/۸	۱۰۹ ± ۲/۱		۱۰۶/۶ ± ۲/۳	۱۰۸/۹ ± ۲		۱۰۶/۳ ± ۲	۱۰۹ ± ۲/۴		۱۰۶/۸ ± ۲/۳	< ۰/۰۰۱	۰/۹۹۲	۰/۹۷۴	۰/۹۹۴
زیر کتف	۲۵/۹ ± ۱/۶		۲۳/۹ ± ۱/۵	۲۵/۶ ± ۲/۳		۲۴/۵ ± ۱/۹	۲۵/۵ ± ۱/۷		۲۵/۱ ± ۱/۷	۲۵/۸ ± ۳/۲		۲۴ ± ۲/۶	< ۰/۰۰۱	۰/۹۹۵	۰/۹۹۹	۰/۹۶۷
سه‌سر بازو	۲۹/۳ ± ۲		۲۵/۵ ± ۲/۳	۲۹/۳ ± ۱/۵		۲۵/۶ ± ۱/۳	۲۹/۶ ± ۱/۷		۲۵/۳ ± ۱/۳	۲۹ ± ۲/۳		۲۴/۸ ± ۱/۷	< ۰/۰۰۱	۰/۹۸۸	۰/۹۹۷	۰/۹۸۹
دوسر بازو	۱۸/۱ ± ۲		۱۳/۳ ± ۱/۶	۱۸/۸ ± ۲		۱۴/۸ ± ۱/۱	۱۸/۳ ± ۲		۱۳/۸ ± ۱/۱	۱۸/۶ ± ۲/۴		۱۵/۱ ± ۱/۳	< ۰/۰۰۱	۰/۹۹۳	۰/۷۵۵	۰/۹۹۸
بالای ایلیاک	۲۰/۳ ± ۱/۵		۱۸/۴ ± ۱/۵	۲۰/۹ ± ۲/۱		۱۶/۸ ± ۱/۷	۲۰/۸ ± ۱/۷		۱۷/۹ ± ۱/۷	۲۰/۳ ± ۲/۶		۱۴ ± ۱/۴	< ۰/۰۰۱	۰/۷۱۹	۰/۲۸۳	۰/۸۶۳
SSF	۹۳/۶ ± ۶		۸۱ ± ۵/۸	۹۴/۸ ± ۶/۶		۸۱/۷ ± ۴/۳	۹۴/۱ ± ۵/۹		۸۲/۲ ± ۴/۹	۹۳/۸ ± ۸/۸		۷۸ ± ۵/۹	< ۰/۰۰۱	۰/۹۹۵	۰/۹۸۶	۰/۹۶۲
D	۱/۰۱۷ ± ۰/۰۰۲		۱/۰۱۷ ± ۰/۰۰۲۱/۰۲۱	۱/۰۱۷ ± ۰/۰۰۲۱/۰۲۱		۱/۰۱۶ ± ۰/۰۰۲۱/۰۲۱	۱/۰۱۶ ± ۰/۰۰۲۱/۰۲۰	۰/۰۰۲		۱/۰۱۸ ± ۰/۰۰۳۱/۰۲۰	۰/۰۰۲	۱/۰۲۲ ± ۰/۰۰۲	< ۰/۰۰۱	۱	۰/۸۳۸	۰/۸۶۰
EPF	۳۶/۸ ± ۰/۹۵		۳۴/۷ ± ۱	۳۶/۷ ± ۰/۸		۳۴/۸ ± ۰/۷	۳۷/۲ ± ۱		۳۵/۴ ± ۱	۳۶/۴ ± ۱/۴		۳۴/۳ ± ۱/۱	< ۰/۰۰۱	۱	۰/۸۴۰	۰/۸۷۲
BMI	۳۲ ± ۰/۸	۳۱/۵ ± ۸	۳۰/۹ ± ۰/۸	۳۱/۶ ± ۱	۳۱ ± ۱	۳۰/۷ ± ۱/۱	۳۲/۴ ± ۱/۱	۳۱/۸ ± ۱/۱	۳۱/۵ ± ۱/۱	۳۲/۵ ± ۱/۴	۳۱/۸ ± ۱/۴	۳۱/۵ ± ۱/۴	۰/۴۲۹	۰/۸۰۲	۰/۹۹۵	۰/۹۹۰
NO_x	۲۹/۳ ± ۸/۲	۳۷/۲ ± ۹/۴	۳۳ ± ۷/۴	۲۹ ± ۸	۲۷/۴ ± ۶/۵	۲۹/۶ ± ۱۰/۵	۲۹/۱ ± ۱۶/۳	۲۱/۶ ± ۱۴/۳	۲۱/۱ ± ۱۱/۲	۲۹/۴ ± ۱۴/۲	۲۹/۳ ± ۱۲/۹	۲۳/۵ ± ۱۳/۵	۰/۶۴۷	۰/۴۵۴	۰/۸۶۵	۰/۸۵۰

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

بحث

چاقی را می‌توان به عنوان عدم تعادل مزمن بین دریافت انرژی و مصرف آن در نظر گرفت؛ بنابراین هر نوع مکمل غذایی که ممکن است این تعادل را برقرار کند، جزء علایق علم تغذیه می‌باشد. به‌همین علت مطالعه روی هر مکملی که بتواند مصرف انرژی را افزایش و چربی بدن را کاهش دهد، جذاب می‌باشد. در مطالعه‌ی حاضر هدف ما پاسخ به این سوال بود که آیا مکمل یاری با ال-آرژنین و سلنیوم، به تنهایی یا همراه هم، می‌تواند منجر به افزایش انرژی مصرفی و بهبود ترکیب بدنی در زنان با چاقی شکمی شود. تنها ضخامت چین پوستی فوق ایلیاک در گروه HDEL + ال-آرژنین + سلنیوم در مقایسه با گروه HDEL توسط t- تست مستقل، به طور معنی‌داری کاهش یافت، گرچه این کاهش در مدل قوی‌تر (مدل لانه‌ای تکرار اندازه‌های چند فاکتوره‌ی چند متغیره M-ANOVA) معنی‌دار نبود. نتایج متفاوت حاصل از دو روش آماری نیاز به استفاده از یک روش قوی‌تر مانند آنالیز بیوالکتریک امپدانس (BIA) یا توموگرافی محاسبه‌گر در اندازه‌گیری چربی بدن را نشان می‌دهد.

اگرچه مقادیر مکمل ال-آرژنین و سلنیوم در حد واقع‌گرایانه‌ای بود که می‌توان با غذا به آن دست یافت، اما می‌توان این‌گونه استدلال کرد که برای اثربخشی بیشتر، دوز یکباره بیشتر از دوز منقسم، با مقادیر بالاتر و شاید هم دوره‌های طولانی‌تر مصرف، مؤثرتر باشد. یافتن کمترین دوز موثر ال-آرژنین برای تجویز حائز اهمیت است زیرا دوزهای بالای مکمل ال-آرژنین می‌تواند منجر به تشکیل پلاک‌های آترواسکلروز شود (توسط مکانیسم‌هایی از جمله اکسیداسیون لیپیدها، تشکیل پراکسی نیتریت، سنتز جفت نشده NO) (۳۲، ۳۱).

فرضیه‌ی ما این بود که ال-آرژنین از طریق مسیر ال-آرژنین-اکسید نیتریک می‌تواند بافت چربی بدن را کاهش دهد. ولی ال-آرژنین محرکی برای افزایش ترشح هورمون رشد نیز محسوب می‌شود. با افزایش دوز مصرفی ال-آرژنین، پیک هورمون رشد و ناحیه زیر منحنی آن افزایش یافت (۳۳). استفاده از دوزهای پایین ال-آرژنین و سلنیوم در این مطالعه، تأثیر ال-آرژنین خوراکی بر تحریک هورمون رشد و تأثیرات زیان‌آور مقادیر بالای سلنیوم را کاهش داد و تأثیر مسیر آرژنین -هورمون رشد را در نتایج به حداقل رساند. کاهش ضخامت چین پوستی فوق ایلیاک در گروه HDEL + ال-آرژنین + سلنیوم فرضیه ما را تایید کرد. در این مطالعه اگر چه دوز خوراکی پایین ال-آرژنین(۵g/d)، غلظت ناشتای NO_x را افزایش نداد، ولی احتمالا غلظت موقت NO_x سرم بلافاصله بعد از مصرف مکمل افزایش یافته است. در مطالعه‌ی ما، شرکت‌کنندگان از اقشاری از جامعه انتخاب گردیده‌اند که میانگین غلظت سرمی سلنیوم در آنها کمتر از ۸۰ µg/dl بود و مطالعات گذشته نشان دادند، کمبود سلنیوم بیان iNOS و در نتیجه تولید NO را افزایش می‌دهد (۲۳، ۲۴). بنابراین، مکمل یاری سلنیوم می‌تواند به طور معنی‌داری قابلیت دسترسی NO را افزایش و بیان iNOS را کاهش دهد.

ال-آرژنین همراه با سلنیوم ضخامت چین پوستی فوق‌ایلیاک که نشانگر چاقی شکمی است را کاهش داد. هم‌سو با این مطالعه، در مطالعه Khedara نیز غلظت‌های پایین NO در موش‌های صحرایی تأثیر بیشتری بر افزایش بافت چربی شکمی در مقایسه با بافت چربی زیرپوستی داشت (۳۴).

در مطالعات حیوانی دوز بالای ال-آرژنین (۱/۲۵ درصد ال-آرژنین در آب نوشیدنی) در موش‌های صحرایی ZDF، منجر به کاهش توده‌ی چربی و افزایش غلظت سرمی متابولیت‌های اکسید نیتریک شد (۸)، در موش‌های صحرایی چاق ناشی از رژیم غذایی منجر به کاهش کسب بافت چربی سفید و افزایش غلظت سرمی متابولیت‌های اکسید نیتریک شد (۹)، در موش‌های صحرایی Sprague Dawley توده‌ی چربی در ناحیه‌ی پشت صفاقی را کاهش داد (۳۵) و در خوک‌های بالغ موجب کاهش توده چربی بدن شد (۱۰). Khedara و همکاران نشان دادند که افزایش چربی بدنی در موش‌های صحرایی ویستار توسط مهارکننده‌ی رژیمی NOS،

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

یعنی N^{ω}-L- نیتروآرژنین (L-NNA)، به دلیل کاهش اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌باشد (۳۴). Fu و همکاران نیز این فرضیه را مطرح کردند که ال-آرژنین به خاطر افزایش تولید NO در محدوده‌ی فیزیولوژیک، توانایی افزایش اکسیداسیون درشت مغذی‌ها و کاهش توده‌ی چربی را دارا می‌باشد. آن‌ها نشان دادند که مکمل یاری آرژنین در بافت چربی منجر به افزایش بیان ژنتیکی آنزیم‌های کلیدی مسؤول اکسیداسیون اسیدهای چرب و گلوکز می‌شود این آنزیم‌ها عبارتند از: NO سنتاز-۱، هم اکسیژناز-۳، پروتئین کیناز فعال شده با AMP و PPARγ coactivator - 1α(۸). با این وجود، Tsuchyia و همکاران نشان دادند که جلوگیری مداوم از سنتز نیتریک اکساید، بافت چربی را در موش‌های تحت رژیم غذایی استاندارد و موش‌های چاق شده با رژیم پرچرب کاهش داد. درمان با N (G) - نیترو-ال-آرژنین متیل استر (L-NAME) موجب افزایش uncoupling protein - 1 در بافت چربی قهوه‌ای در موش‌های تغذیه شده با رژیم پرچرب شد. علاوه بر این، درمان با L-NAME همچنین منجر به افزایش سطوح mRNA peroxisome proliferators - uncoupling protein – 3 در عضله‌ی اسکلتی موش‌های تغذیه شده با رژیم پرچرب شد. در موش‌های درمان شده با L-NAME دفع نوراپی‌نفرین بعد از تغذیه با رژیم پرچرب افزایش یافت (۳۶). کاهش بافت چربی هم توسط آرژنین که سوبسترای اکسید نیتریک است (در مطالعه‌ی Jobgen) (۹) و هم توسط مهارکننده‌ی NOS یعنی L-NAME (در مطالعه‌ی Tsuchyia) (۳۶) در موش‌های چاق ناشی از رژیم، نتیجه‌گیری درست را با مشکل مواجه می‌کند. تأثیر ال-آرژنین و L-NAME بر توده‌ی چربی ممکن است توسط ماده‌ای غیر از NO میانجی‌گری شود.

در مطالعه‌ی انسانی اخیر مکمل یاری خوراکی ال-آرژنین به مقدار ۸/۳g/d در طول ۳ هفته، به طور معنی‌داری ناحیه‌ی صعودی NO_x (umol / 1 – 6 min) را در بیماران دیابتی نوع ۲ چاق و مبتلا به مقاومت انسولینی افزایش داد (۱۱). در مطالعه‌ی Martina تزریق وریدی ال- آرژنین (۱۲۰۰ میلی‌گرم Zentrum ، روزی یک بار) به همراه N-استیل سیستئین (۶۰۰ میلی‌گرم استیل سیستئین، یک قرص دو بار در روز) در طول ۶ ماه، باعث افزایش معنی‌دار NO_x دربیماران دیابتی نوع ۲ مبتلا به پرفشاری خون شد(۳۷). Piatti و همکاران مطالعه‌ای را بر روی افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام داده و نشان دادند که ال-آرژنین (۹ گرم در روز) در طول ۴ هفته تأثیری بر وزن ندارد (۳۸). در مطالعه‌ای دیگر بر روی بیماران قلبی که تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر قرار گرفته بودند، ال-آرژنین (۶/۴ گرم در روز) تأثیری بر وزن، توده‌ی چربی، توده‌ی بدون چربی و دور کمر نداشت (۳۹). تأثیر سودمند مطالعه‌ی Lucotti در کاهش توده‌ی چربی و دور کمر می‌تواند مربوط به دوز بالای ال-آرژنین و نوع بیماران که دیابتی هستند، باشد. در اکثر مطالعات انسانی، مکمل یاری ال-آرژنین بر سطوح سرمی NOx تأثیری نداشت (۳۹-۴۳). مطالعاتی که در آن‌ها ال-آرژنین سطوح NO را افزایش داد یکی از شرایط زیر را دارا بوده است: ۱) تزریق داخل وریدی ال- آرژنین(۳۷) ۲)مکمل‌یاری خوراکی در بیماران آترواسکلروز محیطی (۴۴) و ۳) اندازه‌گیری ناحیه‌ی صعودی NO_x در فاصله‌ی زمانی ۱ تا ۱۰ دقیقه پس از مصرف مکمل خوراکی (۱۱).

این اولین بار بود که تأثیرات همزمان رژیم کم کالری، ال-آرژنین و سلنیوم بر شاخص‌های تن‌سنجی مورد مطالعه قرار گرفت. مزیت مطالعه‌ی حاضر روش آماری مطالعه است. اگر چه، در هر گروه ۱۷ فرد موجود بود ولی با مدل لانه‌ای تکرار اندازه‌های چند فاکتوره‌ی چند متغیره M-ANOVA، آنالیزهای هم زمان بر روی ۶۸ فرد انجام گرفت. همزمانی آنالیزها در این مدل نتایج مثبت کاذب ناشی از مقایسات چندگانه را به حداقل ممکن رساند. چندین محدودیت در مطالعه وجود داشت: اولاً چربی بدن با استفاده از روش‌های پیشرفته برآورد نشد، ثانیاً سطوح سرمی ال-آرژنین و سلنیوم اندازه‌گیری نشد، ثالثاً استفاده از رژیم کم کالری پایه، تأثیرات منحصر مداخلات را تحت تأثیر قرار داد و چهارمین مورد این

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

که در این مطالعه، غذا برای افراد تهیه نشد.

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر مکمل یاری رژیمی بر شاخص‌های تن‌سنجی در زنان با چاقی شکمی بود. تأثیر بسزایی از ال- آرژنین و سلنیوم به تنهایی یا همراه هم مشاهده نشد. تنها ضخامت چین پوستی فوق‌ایلیاک در گروه HDEL+ ال- آرژنین + سلنیوم کاهش معنی‌داری در مقایسه با گروه HDEL توسط t- تست مستقل نشان داد.

انجام مطالعات بیشتری با دوزهای مختلف در افراد چاق دیابتی و یا سالم پیشنهاد می‌شود تا نتیجه‌ی جامع‌تری را در مورد اثرات این مکمل‌ها به ما نشان دهد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه تحت حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، مرکز تحقیقات تغذیه و مرکز تحقیقات بیماری‌های گوارشی و کبدی انجام گرفته است. از شرکت‌کنندگان در مطالعه به دلیل همکاری مشتاقانه کمال تشکر را داریم و از شرکت پویان و شرکت پورا طب به دلیل تهیه مکمل‌های ال- آرژنین و سلنیوم سپاسگزاریم.

References

1. World Health Organization. Report on a WHO Consultation Technical Report Series, No 894 Print on demand. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva: WHO press, 1997.
2. Hill JO, Wyatt HR, Reed GW, Peters JC. Obesity and the environment: where do we go from here? Science 2003; 299(5608): 853-5.
3. Dixon JB. The effect of obesity on health outcomes. Mol Cell Endocrinol 2010; 316(2): 104-8.
4. Rashidi A, Mohammadpour-Ahranjani B, Vafa MR, Karandish M. Prevalence of obesity in Iran. Obes Rev 2005; 6(3): 191-2.
5. Esmaillzadeh A, Azadbakht L. Major dietary patterns in relation to general obesity and central adiposity among Iranian women. J Nutr 2008; 138(2): 358-63.
6. Hardeman W, Griffin S, Johnston M, Kinmonth AL, Wareham NJ. Interventions to prevent weight gain: a systematic review of psychological models and behaviour change methods. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24(2): 131-43.
7. Nisoli E, Carruba MO. Emerging aspects of pharmacotherapy for obesity and metabolic syndrome. Pharmacol Res 2004; 50(5): 453-69.
8. Fu WJ, Haynes TE, Kohli R, Hu J, Shi W, Spencer TE, et al. Dietary L-arginine supplementation reduces fat mass in Zucker diabetic fatty rats. J Nutr 2005; 135(4): 714-21.
9. Jobgen W, Meininger CJ, Jobgen SC, Li P, Lee MJ, Smith SB, et al. Dietary L-arginine supplementation reduces white fat gain and enhances skeletal muscle and brown fat masses in diet-induced obese rats. J Nutr 2009; 139(2): 230-7.
10. Tan B, Yin Y, Liu Z, Li X, Xu H, Kong X, et al. Dietary L-arginine supplementation increases muscle gain and reduces body fat mass in growing-finishing pigs. Amino Acids 2009; 37(1): 169-75.
11. Lucotti P, Setola E, Monti LD, Galluccio E, Costa S, Sandoli EP, et al. Beneficial effects of a long-term oral L-arginine treatment added to a hypocaloric diet and exercise training program in obese, insulin-resistant type 2 diabetic patients. Am J Physiol Endocrinol Metab 2006; 291(5): E906-12.
12. Garcia-Villafranca J, Guillen A, Castro J. Involvement of nitric oxide/cyclic GMP signaling pathway in the regulation of fatty acid metabolism in rat hepatocytes. Biochem Pharmacol 2003; 65(5): 807-12.
13. Jobgen WS, Fried SK, Fu WJ, Meininger CJ, Wu G. Regulatory role for the arginine-nitric oxide pathway in metabolism of energy substrates. J Nutr Biochem 2006; 17(9): 571-88.
14. Fang YZ, Yang S, Wu G. Free radicals, antioxidants, and nutrition. Nutrition 2002; 18(10): 872-9.
15. Giordanoa A, Tonellob C, Bulbarellib A, Cozzib V, Cintia S, Carrubab MO, et al. Evidence for a functional nitric oxide synthase system in brown adipocyte nucleus. FEBS Letters 2002; 514(2): 135-40.
16. Engeli S, Janke J, Gorzelniak K, Bohnke J, Ghose N, Lindschau C, et al. Regulation of the nitric oxide system in human adipose tissue. J Lipid Res 2004; 45(9): 1640-8.
17. Olszanecka-Glinianowicz M, Zahorska-Markiewicz B, Janowska J, Zurakowski A. Serum concentrations of nitric oxide, tumor necrosis factor (TNF)-alpha and TNF soluble receptors in women with overweight and obesity. Metabolism 2004; 53(10): 1268-73.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

18. Ignarro LJ, Edwards JC, Gruetter DY, Barry BK, Gruetter CA. Possible involvement of S-nitrosothiols in the activation of guanylate cyclase by nitroso compounds. FEBS Lett 1980; 110(2): 275-8.

19. Piatti PM, Monti LD, Zavaroni I, Valsecchi G, Van Phan C, Costa S, et al. Alterations in nitric oxide/cyclic-GMP pathway in nondiabetic siblings of patients with type 2 diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2000; 85(7): 2416-20.

20. Gruber HJ, Mayer C, Mangge H, Fauler G, Grandits N, Wilders-Truschnig M. Obesity reduces the bioavailability of nitric oxide in juveniles. Int J Obes (Lond) 2008; 32(5): 826-31.

21. Wu G, Morris SM, Jr. Arginine metabolism: nitric oxide and beyond. Biochem J 1998; 336 (Pt 1): 1-17.

22. Wu G, Flynn NE, Flynn SP, Jolly CA, Davis PK. Dietary protein or arginine deficiency impairs constitutive and inducible nitric oxide synthesis by young rats. J Nutr 1999; 129(7): 1347-54.

23. Kim SH, Johnson VJ, Shin TY, Sharma RP. Selenium attenuates lipopolysaccharide-induced oxidative stress responses through modulation of p38 MAPK and NF-kappaB signaling pathways. Exp Biol Med (Maywood) 2004; 229(2): 203-13.

24. Prabhu KS, Zamamiri-Davis F, Stewart JB, Thompson JT, Sordillo LM, Reddy CC. Selenium deficiency increases the expression of inducible nitric oxide synthase in RAW 264.7 macrophages: role of nuclear factor-kappaB in up-regulation. Biochem J 2002; 366(Pt 1): 203-9.

25. Dastgiri S, Mahdavi R, TuTunchi H, Faramarzi E. Prevalence of obesity, food choices and socio-economic status: a cross-sectional study in the north-west of Iran. Public Health Nutr 2006; 9(8): 996-1000.

26. Crujeiras AB, Parra D, Abete I, Martinez JA. A hypocaloric diet enriched in legumes specifically mitigates lipid peroxidation in obese subjects. Free Radic Res 2007; 41(4): 498-506.

27. A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) (Dietary Reference Intakes Series). Washington: National Academies Press, 2005.

28. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br J Nutr 1974; 32(1): 77-97.

29. Miranda KM, Espey MG, Wink DA. A rapid, simple spectrophotometric method for simultaneous detection of nitrate and nitrite. Nitric Oxide 2001; 5(1): 62-71.

30. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001; 285(19): 2486-97.

31. Chen J, Kuhlencordt P, Urano F, Ichinose H, Astern J, Huang PL. Effects of chronic treatment with L-arginine on atherosclerosis in apoE knockout and apoE/inducible NO synthase double-knockout mice. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2003; 23(1): 97-103.

32. Loscalzo J. L-arginine and atherothrombosis. J Nutr 2004; 134(10 Suppl): 2798S-800S.

33. Collier SR, Casey DP, Kanaley JA. Growth hormone responses to varying doses of oral arginine. Growth Horm IGF Res 2005; 15(2): 136-9.

34. Khedara A, Goto T, Morishima M, Kayashita J, Kato N. Elevated body fat in rats by the dietary nitric oxide synthase inhibitor, L-N omega nitroarginine. Biosci Biotechnol Biochem 1999; 63(4):698-702.

35. Nall JL, Wu G, Kim KH, Choi CW, Smith SB. Dietary supplementation of L-arginine and conjugated linoleic acid reduces retroperitoneal fat mass and increases lean body mass in rats. J Nutr 2009; 139(7): 1279-85.

36. Tsuchiya K, Sakai H, Suzuki N, Iwashima F, Yoshimoto T, Shichiri M, et al. Chronic blockade of nitric oxide synthesis reduces adiposity and improves insulin resistance in high fat-induced obese mice. Endocrinology 2007; 148(10): 4548-56.

37. Martina V, Masha A, Gigliardi VR, Brocato L, Manzato E, Berchio A, et al. Long-term N-acetylcysteine and L-arginine administration reduces endothelial activation and systolic blood pressure in hypertensive patients with type 2 diabetes. Diabetes Care 2008; 31(5): 940-4.

38. Piatti PM, Monti LD, Valsecchi G, Magni F, Setola E, Marchesi F, et al. Long-term oral L-arginine administration improves peripheral and hepatic insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. Diabetes Care 2001; 24(5): 875-80.

39. Lucotti P, Monti L, Setola E, La Canna G, Castiglioni A, Rossodivita A, et al. Oral L-arginine supplementation improves endothelial function and ameliorates insulin sensitivity and inflammation in cardiopathic nondiabetic patients after an aortocoronary bypass. Metabolism 2009; 58(9): 1270-6.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

40. Tsai PH, Tang TK, Juang CL, Chen KW, Chi CA, Hsu MC. Effects of arginine supplementation on post-exercise metabolic responses. Chin J Physiol 2009; 52(3): 136-42.
41. Bescos R, Gonzalez-Haro C, Pujol P, Drobnic F, Alonso E, Santolaria ML, et al. Effects of dietary L-arginine intake on cardiorespiratory and metabolic adaptation in athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2009; 19(4): 355-65.
42. Wilson AM, Harada R, Nair N, Balasubramanian N, Cooke JP. L-arginine supplementation in peripheral arterial disease: no benefit and possible harm. Circulation 2007; 116(2): 188-95.
43. Liu TH, Wu CL, Chiang CW, Lo YW, Tseng HF, Chang CK. No effect of short-term arginine supplementation on nitric oxide production, metabolism and performance in intermittent exercise in athletes. J Nutr Biochem 2009; 20(6): 462-8.
44. Jablecka A, Checinski P, Krauss H, Micker M, Ast J. The influence of two different doses of L-arginine oral supplementation on nitric oxide (NO) concentration and total antioxidant status (TAS) in atherosclerotic patients. Med Sci Monit 2004; 10(1): CR29-32.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir

The effect of hypocaloric diet enriched in legumes with or without L- arginine and selenium on anthropometric measures in central obese women

Aida Ghaffari[1], Mohammad Alizadeh[2], Bahram Pourghassem Gargari[3], Alireza Ostadrahimi[3], Abdorrasoul Safaeian[4], Rasoul Estakhri[5], Sevana Daneghian[6]

Abstract

Background: Identifying new ways to decrease adiposity have great importance for human health. We aimed to find out whether l – arginine (Arg) and selenium alone or together can increase the effect of hypocaloric diet enriched in legumes (HDEL) on anthropometric measures in healthy women with central obesity.

Methods: This randomized, double-blind, placebo-controlled trial was undertaken in 84 healthy premenopausal women with central obesity. After 2 wk of run - in on an isocaloric diet, participants were randomly considered to eat HDEL, Arg (5 gr / d) and HDEL, selenium (200 µg / d) and HDEL or Arg, selenium and HDEL for 6 wk. The following variables were assessed before intervention and 3 and 6 wk after it: weight, waist circumference, hip circumference, waist to hip ratio (WHR), body mass index (BMI), and fasting nitrite / nitrate (NOx) concentrations. Other variables were assessed before and after intervention including: arm, thigh, calf and breast circumferences, subscapular, triceps, biceps and suprailiac skinfold thicknesses, sum of skinfold thicknesses (SSF), body density (D) and estimated percent of body fat (EPF).

Findings: HDEL showed a significant effect in reduction of waist, hip, arm, thigh, calf and breast circumferences, triceps, biceps, subscapular and suprailiac skinfold thicknesses, WHR, SSF, D and EPF. HDEL + Arg + selenium significantly reduced suprailiac skinfold thicknesses. HDEL, Arg, selenium and Arg plus selenium had not significant effect on weight, BMI and fasting NOx.

Conclusion: The study indicates that control diet with HDEL + Arg + selenium reduce suprailiac skinfold thicknesses which represents as reduction of abdominal obesity.

Key words: Arginine, Selenium, Legumes, Central Obesity, Waist Circumference, Hip Circumference, Waist to Hip Ratio, Body Mass Index

1- MSc Student in Nutrition, Student Research Committee, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz. Iran.
2- PhD. in Nutrition, Qamar-e Banihashem Hospital, Urmia University of Medical Sciences, Khoy. Iran.
3- PhD in Nutrition and Assistant Professor, Department of Nutrition, School of Health and Nutrition, Nutrition Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
4- MSc in Biostatistics and Inspector, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health and Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
5- Pathology Specialist and Assistant Professor, Liver and Gastrointestinal Disease Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz. Iran.
6- MSc student in Nutrition, Student Research Committee, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz. Iran (Corresponding author).
Email: sevana_d@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-07]

www.mui.ac.ir