

## تحقیقی

# مقایسه اثر رژیم غذایی نمایه گلاسیمی پایین و رژیم غذایی کم چرب روی توده چربی بدن و نسبت دور کمر به دور باسن در زنان چاق

دکتر زهره مظلوم<sup>۱\*</sup>، فاطمه کاظمی<sup>۲</sup>، مهندس سیدحمیدرضا طباطبایی<sup>۳</sup>، هستی انصاری<sup>۲</sup>

۱- دانشیار گروه علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز. ۲- کارشناس ارشد تغذیه. ۳- استادیار گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز.

## چکیده

**زمینه و هدف:** در سال‌های اخیر کارآمدی رژیم کم چرب در درمان و پیشگیری از چاقی مورد سؤال قرار گرفته است. زیرا در رژیم غذایی کم چرب به دلیل کاهش درصد چربی، درصد کربوهیدرات‌ها افزایش می‌یابد که پیامد این جریان افزایش غلظت گلوکز و انسولین خون بعد از غذا می‌باشد و سبب افزایش ذخیره چربی در بدن می‌شود. همچنین مطالعاتی نیز به تاثیر رژیم با نمایه گلاسیمی پایین در پیشگیری و درمان چاقی اشاره دارد. لذا این مطالعه به منظور بررسی تأثیر دو رژیم غذایی ایزوکالریک کم چرب و نمایه گلاسیمی پایین در کاهش وزن، شاخص توده بدن، درصد توده چربی بدن و نسبت دور کمر به باسن در زنان چاق انجام گرفت.

**روش بررسی:** در این کارآزمایی بالینی ۴۶ زن چاق با BMI بیشتر و یا مساوی ۲۷، میانگین سنی  $37/9 \pm 7/6$  به طور تصادفی به دو گروه رژیمی کم چرب و نمایه گلاسیمی پایین تقسیم شدند و به مدت ۶ هفته رژیم خاص گروه خود را دریافت کردند. هر دو هفته یکبار در طول مطالعه و در پایان شش هفته وزن، توده چربی بدن و نسبت دور کمر به باسن تعیین شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری تی استودنت و تی زوجی تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** وزن بدن، شاخص توده بدنی، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن و ضخامت چین پوستی در نواحی چربی شکمی، چربی دو سر بازو، چربی زیر کتف، چربی سه سر بازو در هر گروه در ابتدا و انتهای مطالعه کاهش معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ )، اما بین دو گروه رژیمی کم چرب و نمایه گلاسیمی پایین اختلاف معنی‌داری یافت نشد. درصد توده چربی بدن در ابتدا و انتهای مطالعه در هر گروه و در بین دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان داد که دو رژیم غذایی کم‌کالری کم چرب و نمایه گلاسیمی پایین به یک نسبت در کاهش وزن بدن، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به باسن مؤثر می‌باشند.

**کلیدواژه‌ها:** چاقی، درصد توده چربی بدن، شاخص گلاسیمی (GI)، رژیم غذایی کم‌کالری، رژیم غذایی کم چرب

\* نویسنده مسئول: دکتر زهره مظلوم، پست الکترونیکی: [zohremazlom@yahoo.co.in](mailto:zohremazlom@yahoo.co.in)

نشانی: شیراز، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده بهداشت، تلفن: ۷۲۵۱۰۰۱ (۰۷۱۱)، نمابر: ۷۲۶۰۲۲۵

وصول مقاله: ۸۶/۱۰/۳۰، اصلاح نهایی: ۸۷/۱۱/۹، پذیرش مقاله: ۸۷/۱۱/۱۲

## مقدمه

چاقی مهم‌ترین بیماری تغذیه‌ای در کشورهای پیشرفته می‌باشد. به طوری که در دو دهه اخیر به سرعت شیوع پیدا کرده است (۱). گزارش اخیر سازمان بهداشت جهانی نشان می‌دهد که ۳۵۰ میلیون نفر فرد چاق با  $BMI > 30$  و یک میلیارد نفر با  $BMI > 25$  در کل جهان وجود دارند. بیش از ۲/۵ میلیون مرگ به دلیل اضافه وزن و چاقی در سراسر جهان رخ می‌دهد. شیوع چاقی ایران در گروه سنی ۱۵ سال به بالا ۲۴/۹ درصد در مردها و ۲۶/۵۳ درصد در زن‌ها برآورد شده است (۲). چاقی وضعیتی است که در آن ذخایر چربی در بدن افزایش می‌یابد و توسط شاخص توده بدن (BMI) ارزیابی می‌شود (۱). توزیع چربی در ناحیه مرکزی بدن مستقل از درجه چاقی می‌باشد و با نسبت دور کمر به دور باسن سنجیده می‌شود و پیش‌بینی کننده خطرانی است که سلامتی را تهدید می‌کند و فرد را در معرض خطر بسیاری از بیماری‌ها از جمله دیابت، بیماری‌های قلب و عروق، پرفشاری خون و هیپرلیپیدمی قرار می‌دهد (۳ و ۴). چاقی علل چندگانه دارد و در نظر گرفتن ژنتیک به عنوان تنها عامل افزایش شیوع چاقی منطقی به نظر نمی‌رسد (۵). کاهش فعالیت فیزیکی، استفاده از مواد غذایی با دانسیته کالری بالا، سبب افزایش دریافت انرژی اضافه بر نیاز شده است. از اینرو بدون کاهش دریافت کالری یا افزایش فعالیت فیزیکی نمی‌توان انتظار کاهش وزن داشت (۶).

از آنجایی که برخی معتقدند، علت اصلی چاقی افزایش میزان چربی رژیم است، با کاهش درصد چربی در صدد کاهش وزن هستند، اما با وجود کاهش چربی رژیم غذایی شیوع چاقی همچنان رو به افزایش است (۷).

مطالعات بالینی نشان می‌دهد که کاهش دریافت چربی در کوتاه مدت سبب کاهش قابل ملاحظه وزن می‌شود (۸ و ۹)، اما رژیم غذایی کم چرب با تغییر مسیر فیزیولوژیکی بدن [کاهش اکسیداسیون چربی (۱۰)، کاهش انرژی در حال استراحت (REE) (۱۱) و افزایش حس گرسنگی (۱۲)] پیش‌زمینه بازگشت وزن را مهیا می‌کند (۱۳). از سوی دیگر با کاهش دریافت چربی از کل انرژی دریافتی، مصرف کربوهیدرات‌ها به خصوص غلات تصفیه شده و قند ساده افزایش می‌یابد (۱۳).

پیامد این جریان افزایش غلظت گلوکز و انسولین خون بعد از غذا می‌باشد و به دنبال اثر انسولین، سطح گلوکز و اسیدچرب آزاد خون بعد از غذا به سرعت کاهش یافته و به این ترتیب میل به خوردن وعده بعدی و ممانعت از اکسیداسیون چربی ذخیره‌ای بدن رخ می‌دهد و در نتیجه کنترل وزن سخت‌تر می‌شود (۱۴). از این رو برخی از محققین کارآیی رژیم غذایی کم چرب را زیر سؤال برده و این فرضیه که عوامل دیگری نیز در رژیم غذایی وجود دارند که نقش مهمی در کنترل وزن ایفا می‌کنند را مطرح کردند (۱۷-۱۵). یکی از عوامل نمایه گلاسیمی می‌باشد (۷). مطالعات اخیر نشان دادند که رژیم غذایی بر اساس شاخص گلاسیمی پایین می‌تواند، برای درمان یا جلوگیری از چاقی مؤثر باشد (۱۳ و ۱۴). شاخص گلاسیمی به عنوان ابزاری برای کنترل قند در بیماران دیابتی به کار گرفته می‌شد (۱۳). هدف از این مطالعه مقایسه اثر دو رژیم غذایی با نمایه گلاسیمی پایین و کم چرب روی کاهش وزن، شاخص توده بدن، درصد توده چربی بدن، نسبت دور کمر به باسن و ضخامت چین پوستی بود.

## روش بررسی

در این مطالعه کارآزمایی بالینی ۵۱ زن چاق مراجعه کننده به درمانگاه شهید مطهری شیراز در محدوده سنی ۱۸-۵۵ سال با نمایه توده بدنی بیشتر و یا مساوی ۲۷ طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۴ وارد مطالعه شدند. با استفاده از جدول اعداد تصادفی با انتخاب اولین شماره از جدول عدد فرد به گروه ۱، گروه رژیمی (کم چرب) و عدد زوج به گروه ۲، گروه رژیمی (نمایه گلاسیمی پایین) اختصاص داده شد و این روش به صورت یک در میان ادامه پیدا کرد. در مجموع ۴۶ نفر مراحل مختلف مطالعه را به پایان رساندند. افراد شرکت کننده زنان سالمی بودند که در طول سه ماه گذشته وزن ثابتی داشتند، از رژیم غذایی خاصی پیروی نکرده بودند و هیچ بیماری مزمن (بیماری‌های کبدی، کلیوی، دیابت و افسردگی) نداشتند. همچنین از داروهای کاهش دهنده چربی خون استفاده نمی‌کردند.

این مطالعه با توجه به اجرا روی انسان، در کمیته اخلاق شورای پزشکی شیراز تصویب شد. پس از بیان اهداف و جلب همکاری داوطلبان و اخذ رضایت کتبی از بیماران، مشخصات

گرفته شده، هر دو رژیم غذایی (کم چرب و نمایه گلیسمی پایین) در انتها باعث کاهش وزن، کاهش شاخص توده بدن و کاهش توده چربی می‌شود و همچنین با پیگیری مطالعات فراتر در بیماران هایپرلیپیدمی و دیابت، کاهش چربی و قندخون در این گروه مشاهده شده است که پیامد آن کاهش خطر بیماری‌های قلب و عروق و دیابت می‌باشد (۱۳).  
براین اساس توصیه رژیم از نظر علمی معقول و مورد استفاده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-13.5 انجام گرفت و از آزمون‌های آماری تی و تی زوجی استفاده شد. ضریب اطمینان مطالعه ۹۵ درصد ( $\alpha=0/05$ ) تعیین شد.

### یافته‌ها

۴۶ زن چاق ( $BMI > 27$ ) با میانگین سنی  $37/6 \pm 9/7$  در مطالعه حاضر شرکت کردند. میانگین قد در گروه کم‌چرب  $155/9 \pm 6/4$  سانتی‌متر و در گروه نمایه گلیسمی پایین  $155/8 \pm 5/7$  سانتی‌متر بود و میانگین وزن در گروه نمایه گلیسمی پایین  $80/2 \pm 11/74$  کیلوگرم و در گروه کم‌چرب  $78/4 \pm 14/18$  به دست آمد. اختلاف معنی‌داری در متغیرهای آنترپومتریک و فرابالینی در بین افراد مورد مطالعه در آغاز مطالعه دیده نشد. در گروه نمایه گلیسمی پایین قبل از شروع مطالعه و بعد از پایان ۶ هفته دوره رژیم غذایی، میانگین وزن بدن، میانگین شاخص توده بدن، میانگین نسبت دور کمر به دور باسن، میانگین ضخامت چین پوستی در نواحی چربی شکمی، چربی دو سر بازو، چربی زیر کتف و چربی سه‌سر بازو اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0/05$ ). در گروه کم‌چرب اختلاف میانگین وزن بدن، میانگین شاخص توده بدن، میانگین نسبت دور کمر به دور باسن، میانگین ضخامت چین پوستی در نواحی چربی شکمی، چربی دو سر بازو، ضخامت چربی زیر کتف و سه‌سر بازو قبل از شروع و بعد از ۶ هفته رژیم غذایی کم‌چرب تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0/05$ ). با استفاده از آزمون تی تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه کم‌چرب و نمایه گلیسمی پایین در عوامل نامبرده مشاهده نشد (جدول یک).  
در گروه نمایه گلیسمی پایین میانگین دور کمر قبل از شروع مطالعه  $96/5 \pm 9/9$  سانتی‌متر بود که این میانگین بعد از

فردی با استفاده از پرسشنامه‌ای که توسط گروه تغذیه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز تهیه شده بود، گردآوری گردید و مشخصات تن‌سنجی افراد شامل قد (وضعیت ایستاده و بدون کفش) با استفاده از قد سنج Seca، دور کمر، دور باسن [به منظور اندازه‌گیری نسبت دور کمر به باسن (WHR)] با استفاده از مترنوااری غیرارتجاعی و وزن با استفاده از ترازوی Seca با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد. نمایه توده بدنی (BMI) از تقسیم وزن برحسب کیلوگرم بر مجذور قد برحسب مترمربع و ضخامت چین پوستی در نواحی چربی شکمی، چربی دو سر بازو، چربی زیر کتف، چربی سه‌سر بازو توسط caliper Lage Skinfold و میزان توده چربی توسط توده سنج Taylor اندازه‌گیری شد. پرسشنامه ۲۴ ساعته یادآمد خوراکی برای هر فرد مورد مطالعه تکمیل شد. سپس افراد برحسب گروه رژیم غذایی مورد نظر (نمایه گلیسمی پایین و کم‌چرب) کالری مورد نیاز خود را (ایزو کالریک در دو گروه) دریافت نمودند. طول مدت رژیم غذایی ۶ هفته بود. با توجه به این که افراد مورد مطالعه به‌طور کامل در هنگام صرف وعده غذایی روزانه (زمان صرف صبحانه، ناهار، شام و میان وعده) با محقق همراه نبودند، سبب محدودیت در اجرای رژیم غذایی می‌شد و تلاش زیادی از طرف محقق صورت پذیرفت تا افراد مورد مطالعه به‌دقت رژیم غذایی را رعایت کنند.

پایان هر ۲ هفته متغیرهای تن‌سنجی افراد مورد مطالعه، اندازه‌گیری شد. سپس رژیم دو هفته بعد همراه با توضیح به افراد داده شد و این عمل در طی دوره ۶ هفته مطالعه به صورت هر ۲ هفته یک‌بار انجام گردید و در نهایت در پایان مطالعه دوباره متغیرهای ذکر شده، اندازه‌گیری گردید.

درصد درشت مغذی‌ها در گروه رژیم غذایی (کم‌چرب)، ۶۰ درصد کربوهیدرات، ۲۰ درصد چربی و ۲۰ درصد پروتئین و در گروه نمایه گلیسمی پایین عبارت از ۵۰ درصد کربوهیدرات، ۳۰ درصد چربی و ۲۰ درصد پروتئین بود. در رژیم غذایی (نمایه گلیسمی پایین)، مواد غذایی با GI کمتر از ۵۰ درصد در نظر گرفته شد. نمایه گلیسمی مواد غذایی از جدول Foster-Powel (۱۸) و جدول طالبان (۱۹) جمع‌آوری شد. با توجه به مطالعات بسیاری که در این زمینه صورت

جدول ۱: مشخصات آنترپومتریک و درصد توده چربی بدن افراد دو گروه مورد مطالعه (نمایه گلیسمی پایین، کم چرب)

ارزش P	گروه کم چرب (تعداد ۲۴ نفر)		گروه نمایه گلیسمی پایین (تعداد ۲۲ نفر)		
	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		
	پایان	آغاز	پایان	آغاز	
۰/۹۹	۷۴/۳۵±۱۲/۸۹	۷۸/۴±۱۴/۱۸	۷۶/۳۰±۱۱/۴۰	۸۰/۲±۱۱/۷۴	وزن (کیلوگرم)
۰/۶۴	۳۰/۷±۴/۳	۳۲/۴±۴/۴	۳۱/۵±۴/۶۱	۳۲/۹۸±۴/۶۲	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)
۰/۳۵	۰/۷۹±۰/۰۵۱	۰/۸۴±۰/۰۶۴	۰/۸۱±۰/۰۵۴	۰/۸۴±۰/۰۵۷	نسبت دورکمر به باسن
۰/۲۱	۳۹/۲±۴/۳	۳۹/۸±۴/۳	۴۰/۲±۴/۲۸	۴۰/۴±۳/۹	درصد توده چربی بدن (میلی متر)
۰/۵۶	۳۴/۹±۹/۳	۴۰/۷±۸/۹	۳۶/۸±۸/۶	۴۱/۰۸±۹/۱	ضخامت چین پوستی سه سر بازو (میلی متر)
۰/۵۳	۲۷/۱±۷/۴	۲۳/۳±۸/۰۷	۲۵/۶±۸/۷	۳۲±۱۰/۴	ضخامت چین پوستی دو سر بازو (میلی متر)
۰/۸۲	۳۱/۲±۹/۳	۳۴/۰۵±۷/۶۹	۳۰/۴±۸/۲	۳۴/۳±۱۰/۷	ضخامت چین پوستی زیر کتفی (میلی متر)
۰/۴۵	۳۸/۳۱±۹/۹	۴۳/۵±۱۰/۳	۳۳/۶±۱۲/۲	۴۰/۳±۱۰/۳	ضخامت چین پوستی زیر شکمی (میلی متر)

ارزش P ذکر شده، برای مقایسه دو گروه در انتهای مطالعه است.

پایین از نظر آماری معنی دار نبود. همچنین در گروه کم چرب اختلاف میانگین درصد توده چربی بدن قبل از شروع مطالعه و بعد از اتمام مطالعه تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد. در مقایسه دو گروه نمایه گلیسمی پایین و کم چرب تفاوت معنی داری در درصد چربی بدن مشاهده نشد (جدول یک).

### بحث

هدف از مطالعه حاضر مقایسه اثر دو رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین و کم چرب در کاهش وزن، نمایه توده بدن، درصد توده چربی بدن، نسبت دورکمر به باسن و ضخامت چین پوستی در نواحی مورد نظر بود. براساس یافته‌های مطالعه حاضر اختلاف قابل ملاحظه‌ای در عامل کاهش وزن و نمایه توده بدن و درصد توده چربی بدن و ضخامت چین پوستی در نواحی مورد نظر و نسبت دور کمر به باسن در بین دو گروه رژیم غذایی مشاهده نشد.

رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین در دوره ۶ هفته‌ای مطالعه حاضر محتوی مواد غذایی با نمایه گلیسمی پایین ( $GI < 50$ ) بود و نحوه پخت و مصرف که از عوامل تاثیر گذار در نمایه گلیسمی مواد غذایی می‌باشند، در نظر گرفته شده بود. همچنین در رژیم غذایی کم چرب، از کربوهیدرات‌های رایج در رژیم غذایی متداول که نمایه گلیسمی بالاتراز ۵۰ دارند، مانند سیب‌زمینی آب‌پز، برنج، قند و شکر و غیره

هفته مصرف رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین به ۸۹/۵±۹/۲۱ سانتی‌متر کاهش یافت که از نظر آماری معنی دار به‌شمار می‌آید ( $p < 0.05$ ). همچنین میانگین دورکمر در گروه کم چرب نیز از ۱۰/۷±۹/۶ سانتی‌متر قبل از شروع رژیم غذایی به ۱۰/۷±۸/۴ سانتی‌متر بعد از مصرف رژیم غذایی کاهش یافت ( $p < 0.05$ ). در مقایسه دو رژیم غذایی نمایه گلیسمی پایین و کم چرب تفاوت معنی داری بین کاهش دور کمر دو گروه دیده نشد.

در گروه نمایه گلیسمی پایین میانگین دور باسن قبل از شروع مطالعه ۱۱۴/۰۱±۸/۷ سانتی‌متر بود و این میانگین بعد از ۶ هفته مصرف رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین به ۱۰۹/۷±۸/۱۱ سانتی‌متر کاهش یافت که از نظر آماری معنی دار به‌شمار می‌آید ( $p < 0.05$ ). همچنین در گروه کم چرب دور باسن از ۱۱۳/۴±۱۰ سانتی‌متر قبل از شروع رژیم غذایی به ۱۱۰/۲±۹/۵ سانتی‌متر بعد از مصرف رژیم غذایی کم چرب کاهش یافت که این تغییر از نظر آماری معنی دار به‌شمار می‌آید ( $p < 0.05$ ). در مقایسه دو گروه نمایه گلیسمی پایین و کم چرب تفاوت معنی داری بین کاهش دور باسن در دو گروه دیده نشد.

اختلاف میانگین درصد توده چربی بدن قبل از شروع مطالعه و بعد از اتمام دوره مطالعه در گروه نمایه گلیسمی

کاهش بیشتری داشت و پیشنهاد شد که رژیم غذایی با شاخص گلیسمی پایین برای پیشگیری از چاقی مؤثرتر می باشد (۲۴). عدم مشاهده نتایج همسو به دلیل اختلاف در برنامه رژیم غذایی مطالعه فوق با مطالعه ما می باشد. به این ترتیب که در مطالعه فوق درصد کربوهیدرات رژیم غذایی نمایه گلیسمی پایین ۴۵-۴۰ درصد کالری و میزان کالری در دو گروه مورد مطالعه یکسان نبود، در حالی که کالری رژیم غذایی در دو گروه مورد مطالعه ما ایزوکالریک و درصد کربوهیدرات رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین ۵۰ درصد بود.

Bouch در سال ۲۰۰۲ با مطالعه مصرف رژیم غذایی با شاخص گلیسمی پایین در مقایسه با شاخص گلیسمی بالا، کاهش قابل ملاحظه درصد توده چربی، افزایش میزان لیپولیز و کاهش غلظت لیوپروتئین لیپاز در بافت چربی که با کاهش ذخیره چربی در ارتباط است را مشاهده کرد (۲۵). مطالعه فوق اختلاف نمایه گلیسمی دو رژیم غذایی ایزوکالریک را که در سایر عوامل رژیم غذایی در دو گروه مورد مطالعه شرایط یکسان داشتند، بررسی نموده است که می تواند از دلایل عدم همخوانی با نتایج مطالعه ما باشد که علاوه بر اختلاف عامل نمایه گلیسمی، درصد چربی دو رژیم غذایی ایزوکالریک نیز متفاوت بود.

### نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که هر دو رژیم غذایی نمایه گلیسمی پایین و کم چرب به یک نسبت در کاهش وزن، کاهش نسبت دور کمر به باسن و پیشگیری از چاقی مؤثرند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۱۵۲۸-۸۵) دانشگاه علوم پزشکی شیراز بود. بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز سپاسگزاری می شود.

## References

- 1) Garrow JS. Obesity. In: Garrow J, James W, Ralph A. Human Nutrition and Dietetics. 10<sup>th</sup>. London: Churchill Livingstone. 2000; pp:1430-36.
- 2) <http://apps.who.int/infobase/report.aspx?rid=112&ind=BMI>
- 3) Kathleen ML. Escott-stump S. Krause's food, Nutrition and Diet

استفاده شد. وجود میزان بالاتری از آمیلوز نسبت به آمیلوپکتین در کربوهیدرات های با نمایه گلیسمی پایین سبب تاخیر در روند هضم و جذب می شود و به دنبال آن تماس طولانی تر بین مواد مغذی با گیرنده های کوله سیستوکینین در سلولهای I و اعصاب واگ روده کوچک برقرار می شود و با جلوگیری از کاهش گلوکز خون در بین وعده ها سبب کاهش ترشح کورتیزول و آدرنالین شده و مانع کاتابولیسم توده عضلانی بدن می گردد. در نهایت این فرایند با افزایش طول مدت حس سیری و کاهش میل به دریافت مواد غذایی در طول روز به کنترل وزن کمک می نماید (۱۴). Yansheng تأثیر گلیسمیک کربوهیدرات های مختلف را روی شاخص توده بدن در ۵۲۷ فرد سالم مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که شاخص توده بدن رابطه مثبتی با شاخص گلیسمی دارد (۲۰). نتایج مطالعه بهادری در سال ۲۰۰۴ روی رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین بیانگر کاهش وزن ۶ کیلوگرم در طول ۶ ماه و کاهش قابل ملاحظه توده چربی بود (۲۱).

مطالعه Ludwig در وعده غذایی با نمایه گلیسمی پایین روی پسرهای بالغ چاق نشان داد که وعده غذایی با شاخص گلیسمی پایین نسبت به وعده غذایی با شاخص گلیسمی بالا سبب احساس سیری بیشتری شده و اشتها و میل به دریافت غذا را در بین دو وعده غذایی کاهش می دهد (۲۲).

یافته های مطالعه حاضر همسو با نتایج مطالعه Ebbeling در سال ۲۰۰۵ در مقایسه دو رژیم غذایی با شاخص گلیسمی پایین بدون محدودیت دریافت کربوهیدرات با رژیم غذایی کم چرب می باشد که کاهش وزن قابل ملاحظه ای در هر دو گروه برای مدت ۶ ماه گزارش نمودند (۸/۴ درصد در مقایسه ۷/۸ درصد) (۲۳). برخلاف یافته های مطالعه کنونی، بررسی Spieth در مقایسه دو رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین و کم چرب بر کاهش وزن نشان داد، گروهی که تحت رژیم غذایی با شاخص گلیسمی پایین بودند، نمایه توده بدنی آنها

therapy. 11<sup>th</sup>. London: Saunders Co. 2004; pp: 532-562.

4) Pi-sunyer Fx. Obesity. In: Shils ME, et al (eds). Modern nutrition in health and disease. 9<sup>th</sup>. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins. 1999; pp:1395-1418.

5) Nasrolahzade J. [Medical nutrition therapy in obesity, diabetes mellitus, coronary heart disease] 10<sup>th</sup>. Tehran. Pelk. 2003; pp:30-

72. [Persian]

6) Hoffman DJ, Sawaya AL. Energy Balance. In: Sadler MJ, et al (eds). Encyclopedia of Human Nutrition. San Diego: Academic Press. 1999; pp:650-658.

7) Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr.* 2000;130(2S Suppl):280S-283S

8) Astrup A. The role of dietary fat in the prevention and treatment of obesity. Efficacy and safety of low-fat diets. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001; 25 Suppl 1:S46-50.

9) Astrup A, Ryan L, Grunwald GK, Storgaard M, Saris W, Melanson E, et al. The role of dietary fat in body fatness: evidence from a preliminary meta-analysis of ad libitum low-fat dietary intervention studies. *Br J Nutr.* 2000;83 Suppl 1:S25-32.

10) Filozof CM, Murúa C, Sanchez MP, Brailovsky C, Perman M, Gonzalez CD, et al. Low plasma leptin concentration and low rates of fat oxidation in weight-stable post-obese subjects. *Obes Res.* 2000;8(3):205-10.

11) Astrup A, Gotzsche PC, van de Werken K, Ranneries C, Toubro S, Raben A, Buemann B. Meta-analysis of resting metabolic rate in formerly obese subjects. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(6):1117-22.

12) Doucet E, Imbeault P, St-Pierre S, Alméras N, Mauriège P, Richard D, et al. Appetite after weight loss by energy restriction and a low-fat diet-exercise follow-up. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24(7):906-14.

13) Pawlak DB, Ebbeling CB, Ludwig DS. Should obese patients be counselled to follow a low-glycaemic index diet? Yes. *Obes Rev.* 2002;3(4):235-43.

14) Brand-Miller JC, Holt SH, Pawlak DB, McMillan J. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr* 2002;76(suppl):281S-5S

15) Kant AK, Graubard BI, Schatzkin A, Ballard-Barbash R. Proportion of energy intake from fat and subsequent weight change in the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr.* 1995;61(1):11-17

16) Katan MB, Grundy SM, Willett WC. Should a low-fat, high-carbohydrate diet be recommended for everyone? Beyond low-fat diets. *N Engl J Med.* 1997;337(8):563-6.

17) Larson DE, Hunter GR, Williams MJ, Kekes-Szabo T, Nyikos I, Goran MI. Dietary fat in relation to body fat and intraabdominal adipose tissue: a cross-sectional analysis. *Am J Clin Nutr.* 1996;64(5):677-84.

18) Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(1):5-56.

19) Taleban FA, Esmaceli M. [Glycemic Index of Iranian foods] 1<sup>st</sup> Tehran, Notional nutrition & Food Technology Research institute publication. 1999. [Persian]

20) Ma Y, Olendzki B, Chiriboga D, Hebert JR, Li Y, Li W, et al. Association between dietary carbohydrates and body weight. *Am J Epidemiol.* 2005;161(4):359-67.

21) Bahadori B, Yazdani-Biuki B, Krippel P, Brath H, Uitz E, Wascher TC. Low-fat, high-carbohydrate (low-glycaemic index) diet induces weight loss and preserves lean body mass in obese healthy subjects: results of a 24-week study. *Diabetes Obes Metab.* 2005;7(3):290-3.

22) Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating, and obesity. *Pediatrics.* 1999;103(3):E26.

23) Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, Seger-Shippie LG, Feldman HA, Ludwig DS. Effects of an ad libitum low-glycemic load diet on cardiovascular disease risk factors in obese young adults. *Am J Clin Nutr.* 2005;81(5):976-82.

24) Spieth LE, Harnish JD, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA, Hangen SJ, et al. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000; 154(9):947-51.

25) Bouché C, Rizkalla SW, Luo J, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care.* 2002; 25(5):822-8.

26) Wadden TA, Considine RV, Foster GD, Anderson DA, Sarwer DB, Caro JS. Short- and long-term changes in serum leptin dieting obese women: effects of caloric restriction and weight loss. *J Clin Endocrinol Metab.* 1998;83(1):214-8.