مقاله تحقیقی

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره پانزدهم، شمارهٔ ۴، تیر ۱۳۹۲، صفحه ۵۶-۴۷

تأثیر مصرف رژیم با نمایه گلیسمی پایین بر چاقی و فشار خون در دختران نوجوان مبتلا به چاقی

محمدحسین روحانی(MSc)[۱]، رویا کلیشادی(MD)[۲]، مهین هاشمی پور(MD)[۲]، احمد اسماعیل زاده(PhD)[۱]، لیلا آزادبخت(PhD)[۱*]

۱- مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۲- مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دریافت: ۹۱/۵/۲۳، اصلاح: ۹۱/۸/۱۷، پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۷

خلاصه

سابقه و هدف: علارغم مطالعات متعددی که به بررسی تأثیر نمایه گلیسمی بر چاقی و فشار خون در بزرگسالان پرداخته اند، اما اطلاعات ناکافی و متناقضی در این باره برای نوجوانان وجود دارد. همچنین تاکنون تأثیر رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین (LGI) با رژیم غذایی بر مبنای توصیه های تغذیه سالم (HNR) بـر فشـار خـون و چاقی در نوجوانان مقایسه نشده است. این مطالعه به منظور بررسی تأثیر رژیم LGI بر شاخص های تن سنجی و فشار خون و مقایسه آن با رژیـم HNR در نوجوانـان دختر انجام شد.

مواد و روشها: در این کارآزمایی بالینی تصادفی شده ۵۰ دختر بالغ کمتر از ۱۸ سال شرکت کردند. افرادی که در بین صدک ۸۵ و ۹۵ جدول نمایه توده بدنی برای سن طراحی شده توسط سازمان بهداشت جهانی قرار داشتند، مبتلا به اضافه وزن و افرادی که بالای صدک ۹۵ قرار داشتند مبتلا به چاقی در نظر گرفته شدند. افراد به طـور تصادفی در دو گروه رژیم غذایی LGI و رژیم غذایی HNR تقسیم شدند. توزیع درشت مغذی ها در رژیم غذایی هر دو گروه یکسان بود. افـراد گـروه LGI لیسـتی از غذاهای مجاز دریافت کرده و به گروه HNR نیز لیستی از توصیه های تغذیه سالم به افراد داده شد. رژیم غذایی افراد با استفاده از ۴ ثبت غذایی در طول مدت مطالعـه مورد بررسی قرار گرفت. مقادیر تن سنجی و فشار خون در ابتدای مطالعه و پایان آن اندازه گیری شد. (IRCT: ۲۰۱۱۰۹۲۷۲۸۳۹N۴).

یافته ها: اطلاعات مربوط به ۴۱ نفر مورد ارزیابی قرار گرفت. نمایه گلیسمی رژیم غذایی افراد حاضر در گروه LGI کمتر از ۵۰ بود (۰/۶۷±۴۲/۶۷). در هر دو گروه کاهش معنی داری در نمایه توده بدنی (۰/۵۵±۲۷/۹۷ در مقابل ۰/۴۸±۲۶/۷۱ در گروه LGI و ۱/۰۱±۲۸/۸۲ در مقابل ۰/۹۷±۲۷/۷۵ در گروه HNR؛ P=۰/۰۰۰۱ برای هر دو) و وزن (۲/۲۳±۷۱/۴۰ در مقابل ۲/۰۳±۶۸/۹۷ در گروه LGI و ۳/۴۸±۷۷/۹۵ در مقابل ۳/۳۹±۷۵/۸۱ در گروه HNR؛ P=۰/۰۰۰۱ برای هر دو). مشاهده شد ولیکن تغییرات به وجود آمده در فشار خون (تغییرات فشار خون دیاستولی ۴/۴۶±۰/۲۵- در گروه LGI و ۲/۷۲±۰/۲۱- در گروه HNR؛ P=۰/۹۹۵ و تغییرات فشار خون سیستولی ۲/۵۲±۱/۱۹- در گروه LGI و ۲/۴۳±۲/۳۶- در گروه HNR؛ P=۰/۷۴۳) و شاخص های تن سنجی (تغییرات وزن ۰/۷۸±۳/۲۴- در گروه LGI و ۰/۶۰±۲/۷۰- در گروه HNR؛ P=۰/۵۸۲ و تغییرات دور کمر ۱/۱۸±۴/۹۹- در گروه LGI و ۲/۰۸±۱/۰۷- در گروه HNR؛ P=۰/۲۲۱ و تغییرات نمایه توده بدنی ۰/۹۲±۴/۳۵- در گروه LGI و ۰/۵۸±۳/۶۵- در گروه HNR؛ P=۰/۵۱۴) در دو گروه با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشت.

نتیجه گیری: یافته ها نشان داد که مصرف رژیم با نمایه گلیسمی پایین بر چاقی و فشار خون اثری ندارد.

واژه های کلیدی: نمایه گلیسمی، چاقی، فشار خون، نوجوان.

مقدمه

چاقی یک عامل خطر برای بیماری های قلبی عروقی در بزرگسالان است (۱). بروز چاقی کودکان در کشور های در حال توسعه در حال افزایش می باشد (۲). به علاوه کودکان چاق دارای فشارخون بالاتری بوده (۳) و احتمال زیاد تری برای بروز سایر عوامل خطر بیماریهای قلبی عروقی در آینده برای آنها وجود دارد (۴). حدود ۳۰ سال پیش محققین بر این باور بودند که کربوهیدرات در تجمع چربی نقش چندانی ندارد (۵). به همین دلیل معمولاً جهت کنترل چاقی، رژیمهای غذایی با چربی پایین مورد استفاده قرار می گرفت (۵). اما استفاده از رژیم های غذایی کم چربی نتوانست از روند رو به رشد چاقی جلوگیری کند (۵). از این رو

▣ این مقاله حاصل پایان محمدحسین روحانی دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه و طرح تحقیقاتی به شماره ۲۹۰۲۱۰ دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می باشد.

* مسئول مقاله:
آدرس: اصفهان، خیابان هزارجریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۷۱۹
e-mail:azadbakht@h1th.mui.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

توجه تحقیقات به کربوهیدرات ها معطوف شد. محققین غذا های دارای کربوهیدرات را بر اساس سرعت افزایش قند خون بعد از دریافت غذا، طبقه بندی کرده و شاخصی به نام نمایه گلیسمی (GI) تعریف نمودند (۶). مطالعات متعددی بر روی بزرگسالان در زمینه بررسی تاثیر GI بر چاقی، دیابت و فشار خون اجرا شده است (۹-۷). یافته های مطالعه ای که بر روی زنان سالم دارای اضافه وزن انجام شد، نشان داد که رژیم غذایی غیر محدود در انرژی و با نمایه گلیسمی پایین (LGI) تأثیری بر فشار خون ندارد (۹). یک کارآزمایی بالینی که در آن رژیم غذایی LGI و محدود در کالری به کودکان چاق تجویز شده بود، نتوانست تاثیر مفیدی از این رژیم غذایی بر فشار خون گزارش کند (۱۰). این مطالعه بر روی دختران و پسران ۱۳-۷ ساله که دارای وضعیتی متفاوت از نظر بلوغ بودند، اجرا شد. هرچند که تعداد معدودی از مطالعات رابطه ای معکوس بین چاقی و GI رژیم غذایی گزارش کرده اند (۱۱)، نتایج بیشتر مطالعات حاکی از وجود ارتباطی مستقیم بین GI و چاقی دربزرگسالان است (۱۳و۱۲). یافته های نتایج مطالعه ای نشان داد که رژیم غذایی LGI در مقایسه با رژیم غذایی کم چرب تاثیری خنثی بر چاقی در بزرگسالان دارد (۱۴).

مطالعات مشاهده ای انجام شده در کودکان نیز یافته های غیر همسو دارند. در این مطالعات برای اندازه گیری چاقی از شاخص های نمایه توده بدنی (BMI)، دور کمر (WC) و یا چربی بدن استفاده شده است. یک مطالعه مقطعی رابطه ای مستقیم میان GI رژیم غذایی و چاقی گزارش کرده است (۱۵) که این یافته ها توسط نتایج مطالعات آینده نگر تأیید نمی شود (۱۷و۱۶). کارآزمایی های بالینی انجام شده در این حیطه دارای طراحی های متفاوتی هستند. تعدادی از مطالعات به بررسی تاثیر GI یک وعده غذایی بر میزان اشتها و انرژی دریافتی در وعده های بعدی پرداخته اند (۲۰-۱۸). موضوع دیگری که مطالعات مداخله ای بر آن متمرکز شده اند، مبحث آموزش مفهوم GI و تاثیر آن بر چاقی است (۲۲و۲۱). در چندین مطالعه نیز تأثیر رژیم غذایی LGI بر چاقی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در یکی از این مطالعات لیستی از غذا های LGI به کودکان داده شده و هیچ محدودیتی در انرژی دریافتی مد نظر قرار نگرفته است (۲۳). یافته های این مطالعه نشان می دهد که مصرف رژیم غذایی LGI تأثیری بر چاقی کودکان ندارد. مطالعه ای دیگر با حجم نمونه کمتر یافته ای مشابه گزارش کرده است (۲۴). در مطالعه مذکور چندین محدودیت از جمله تعداد کم نمونه ها، دریافت آزادانه انرژی و عدم توزیع یکسان درشت مغذی ها در گروه های مورد مطالعه وجود دارد که یافته ها را تحت تأثیر قرار داده است. از طرف دیگر مطالعات انجام شده در طولانی مدت بر روی یک جنس متمرکز نشده اند (۲۵). در نتیجه شواهد کمی درباره یک جنس خاص با وضعیت بلوغ مشابه وجود دارد. به علاوه تاکنون تأثیر رژیم غذایی LGI در مقایسه با رژیم غذایی بر مبنای توصیه های تغذیه سالم (HNR) بررسی نشده است. در نتیجه هدف از این مطالعه بررسی تاثیر رژیم LGI در مقایسه با رژیم غذایی بر مبنای HNR بر چاقی و فشار خون در دختران نوجوان بالغ است.

مواد و روشها

در این کارآزمایی بالینی تصادفی شده موازی در شهر اصفهان سال ۱۳۹۰، پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشکده تغذیه و علوم غذایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و شماره ثبت کارآزمایی بالینی IRCT201109272839N4 افراد مورد نظر با استفاده از دفترچه سلامت دانش آموزان اصفهان انتخاب شدند. والدین دانش آموزان نیز به جلسه ای عمومی دعوت شدند و توضیحات کامل در زمینه نحوه اجرای مطالعه به آنان داده شد. به علاوه تعدادی نیز به وسیله آگهی روزنامه به شرکت در مطالعه دعوت شدند. برگه رضایتنامه آگاهانه توسط دانش آموزان و یکی از والدین آنها تکمیل گردید. دختران، مبتلا به اضافه وزن یا چاقی با داشتن دوره های ماهانه، سن کمتر از ۱۸ سال و عدم استفاده از دارو های مؤثر بر وزن و فشار خون وارد مطالعه شدند. افرادی که شروع به استفاده از دارو های مؤثر بر وزن کرده بودند و یا از توصیه های تغذیه ای داده شده تبعیت نکرده بودند از مطالعه خارج شدند. برای تعریف اضافه وزن و چاقی از جدول BMI برای سن طراحی شده توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) استفاده گردید (۲۶). افرادی که در بین صدک ۸۵ و ۹۵ قرار داشتند مبتلا به اضافه وزن و افرادی که بالای صدک ۹۵ قرار داشتند مبتلا به چاقی در نظر گرفته شدند (۲۷). وقوع دوره های ماهانه، سن و مصرف دارو ها نیز بصورت شفاهی از افراد مورد سؤال قرار گرفت. نهایتاً ۵۰ نفر وارد مطالعه شدند. حجم نمونه مورد نیاز با استفاده فرمول مربوط به مطالعات موازی (۲۸) محاسبه گردید : $N= 2[(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \times S^2]/ d^2$. در فرمول مذکور، α که خطای نوع اول می باشد برابر ۰/۰۵ و β که خطای نوع دوم است برابر ۰/۲۰ در نظر گرفته شد. همچنین بر اساس مطالعات قبلی (۲۷)، واریانس وزن (S) برابر ۳/۷ و تفاوت در میانگین وزن (d) نیز ۳/۶ مدنظر قرار گرفت. در این مطالعه وزن به عنوان پیامد اصلی در نظر گرفته شد. بر اساس فرمول مذکور، ۱۷ نفر برای اجرای مطالعه لازم بودند که ۲۵ نفر وارد هر گروه شدند. با این تعداد می توان ۰/۵۵ میلی متر جیوه تغییرات در فشار خون، ۲/۹۳ کیلوگرم اختلاف در وزن و ۷/۳۴ سانتی متر تفاوت در دور کمر را شناسایی کرد.

شیوه اجرای مطالعه: افراد بطور تصادفی به دو گروه LGI و HNR تقسیم شدند. در هر گروه ۲۵ نفر و طی مدت ۱۰ هفته مورد بررسی قرار گرفتند و از آنجایی که مطالعه حاضر نوعی مداخله رژیمی است، کورسازی افراد تحت مطالعه برای نوع مداخله انجام شده بر روی آنها امکانپذیر نبود. ملاقات های دوره ای برای دانش آموزان هر ۲/۵ هفته یک بار انجام شد. در این مطالعه تمامی افراد شرکت کننده زندگی عادی خود را ادامه داده و در محل خاصی محدود نشده بودند.

اندازه گیری های تن سنجی: اندازه گیری متغیر های تن سنجی در ابتدای مطالعه و هفته دهم انجام شد. برای اندازه گیری قد، از دانش آموزان تقاضا شد که در حالت بدون کفش کنار دیوار بایستند و سر، شانه، لگن و پاشنه پای خود را به دیوار بچسبانند. دور کمر با استفاده از متر غیر قابل ارتجاع و بدون هیچ گونه فشاری اندازه گیری شد. دقت اندازه گیری در قد و دور کمر ۰/۱ سانتی متر بود. وزن نیز با دقت ۰/۱ کیلوگرم و با لباس های سبک و بدون کفش با استفاده از ترازوی Secca اندازه گیری شد.

اندازه گیری فشار خون: اندازه گیری فشار خون یک بار در ابتدای مطالعه و یک بار در پایان هفته دهم انجام شد. بدین منظور از افراد خواسته شد ابتدا ۳ دقیقه در حالت نشسته قرار بگیرند. سپس دو تن از همکاران آموزش دیده که هیچگونه اطلاعی از نوع رژیم غذایی نداشتند با استفاده از فشار سنج استاندار Honsun، فشار خون سیستولی و دیاستولی را اندازه گیری کردند.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

مداخلات رژیم غذایی: در ابتدا انرژی مورد نیاز هر فرد با استفاده از فرمول سال ۲۰۰۵ انجمن پزشکی آمریکا (۲۹) محاسبه گردید. فقط برای افرادی که در بالای صدک ۹۵ قرار داشتند محدودیت خفیف کالری (۲۰۰ کیلوکالری) در نظر گرفته شد. توزیع درشت مغذی ها در هر دو گروه یکسان و شامل ۵۶-۵۳٪ انرژی از کربوهیدرات، ۱۸-۱۶٪ انرژی از پروتئین و ۳۰-۲۷٪ انرژی از چربی بود. غذا های با GI کمتر از ۵۰ را به عنوان LGI در نظر گرفته و لیستی از این غذا ها به افراد گروه رژیم غذایی LGI تحویل داده شد. به افراد این گروه توصیه شد که غذاهای دارای کربوهیدرات (غلات، میوه ها، سبزیجات و لبنیات) را فقط از این لیست انتخاب کنند. مصرف غذا های با نمایه گلیسمی بالا (HGI) که GI آنها بالای ۵۰ بود نیز برای این گروه ممنوع شد. برای غذاهایی که کربوهیدرات ندارند (گوشت و چربی ها) از لیست جانشینی غذا ها استفاده گردید و نحوه استفاده از آن به نوجوانان و والدین آنها آموزش داده شد.

در گروه مقایسه نیز لیستی از توصیه های تغذیه سالم تهیه گردید و به افراد داده شد. این توصیه ها شامل اجتناب از مصرف غذا های چرب، غذا های آماده، غذاهای سرخ شده، سیب زمینی سرخ شده، نوشیدنی های صنعتی و چربی های مضر و تاکید بر مصرف مقدار زیاد و متنوع از میوه ها و سبزیجات، غلات کامل، لبنیات کم چرب و نوشیدن ۲-۱/۵ لیتر آب بود. به علاوه به نوجوانان حاضر در این گروه یک لیست جانشینی مواد غذایی تحویل و نحوه استفاده از آن آموزش داده شد. افراد تحت مطالعه موظف بودند که در هر ملاقات ۲/۵ هفته ای یک ثبت غذایی ۲۴ ساعته و یک ثبت فعالیت فیزیکی ۲۴ ساعته تحویل دهند. مقرر شد که افراد در هر ثبت فعالیت فیزیکی، تمامی فعالیت های یک ۲۴ ساعت خود را بطور کامل بنویسند. سپس این ساعات با استفاده از ضرایب MET به صورت MET بر ساعت محاسبه گردید. ثبت های فعالیت فیزیکی پرسشنامه های بازی هستند که فاقد سؤالات از قبل تعیین شده می باشند. در این پرسشنامه ها از افراد خواسته می شود که تمامی فعالیت های روزانه خود (شامل خواب، نشستن، راه رفتن و ...) را با مقدار زمان صرف شده برای آن را یادداشت کرده و تحویل دهند. با استفاده از این فرمول مقدار فعالیت فیزیکی افراد به دست خواهد آمد (۳۰):

$$PA_{mean} = \sum((Time_{activity} \times MET)/72))$$

سپس مقادیر ضرایب MET نیز با استفاده از مطالعه قبلی به دست آمد (۳۱). با این شیوه، در پایان مطالعه از هر فرد ثبت غذایی و فعالیت فیزیکی ۴ روزه شامل یک روز آخر هفته و سه روز عادی هفته به دست آمد. در هر جلسه ثبت های غذایی و فعالیت فیزیکی مورد بررسی قرار گرفت و اشکالات احتمالی و نکات مبهم از افراد پرسیده شد. همچنین در این جلسات از میزان تبعیت افراد از رژیم های غذایی توصیه شده نیز سؤالاتی به عمل آمد. برای بررسی میزان تبعیت افراد در هر یک از گروه ها شاخصی در نظر گرفته شد. درصد انرژی تأمین شده از کربوهیدرات، پروتئین و چربی و تطابق آن با مقادیر توصیه شده در گروه مقایسه و رژیم غذایی کمتر از ۵۰ به عنوان شاخص تبعیت گروه مداخله تعیین گردید. مقادیر GI از جدول نمایه گلیسمی غذاهای ایرانی (۳۲) که شامل ۷۰ قلم غذایی بود استخراج گردید. برای غذا هایی که در این جدول وجود نداشتند از جدول بین المللی مقادیر GI (۳۳) استفاده شد. GI غذا های ترکیبی نیز با استفاده از GI ترکیبات آنها تخمین زده شد. برای تعیین GI کل رژیم غذایی از این فرمول استفاده گردید (۳۴):

$$GI_{mean} = \sum((C_{food} / C_{total}) \times GI_{food})$$

که در آن GI_{mean} بیانگر میانگین GI کل رژیم غذایی، C_{food} بیانگر کربوهیدرات غذای مورد نظر، C_{total} بیانگر کربوهیدرات کل رژیم غذایی و GI_{food} بیانگر GI غذای مورد نظر است.

تحلیل آماری:

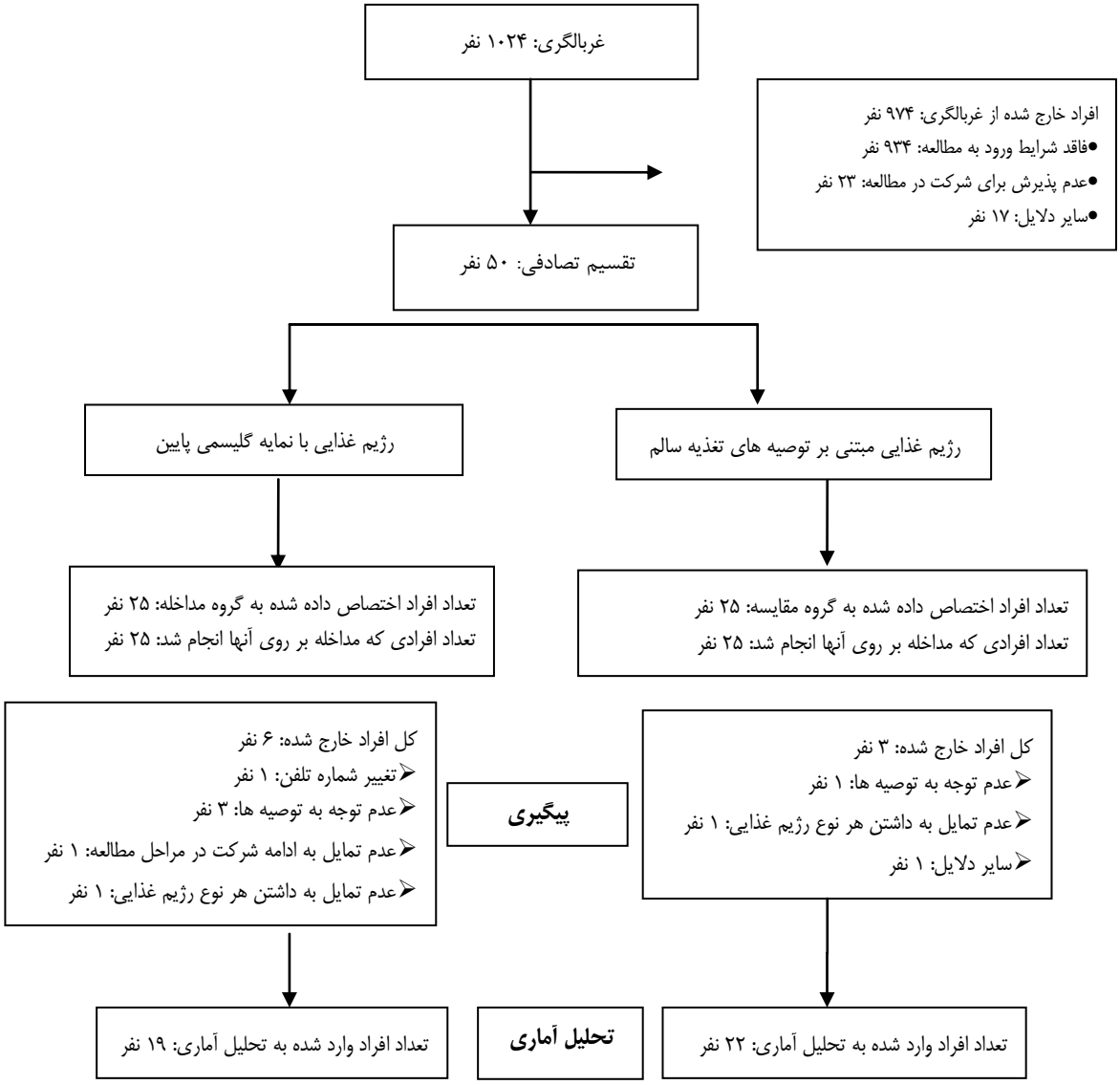
در ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف و نمودار هیستوگرام، نرمال بودن توزیع متغیرها بررسی شد و مشخص گردید که تنها متغیر فشار خون دیاستولی فاقد توزیع نرمال می باشد و لازم است برای تحلیل های آماری آن از آزمون های ناپارامتریک استفاده گردد. به همین دلیل برای مقایسه مقادیر قبل و بعد مربوط به این متغیر در داخل هر گروه از Wilcoxon signed-rank Test استفاده شد. مقایسه بین گروهی این متغیر نیز با استفاده از آزمون من ویتنی انجام شد. برای مقایسه دریافت مواد مغذی، مقدار متغیرها در قبل از شروع مداخله، مقدار آنها بعد از مداخله و درصد تغییرات بین دو گروه، از Student T Test استفاده گردید. درصد تغییرات از فرمول [(E-B)/B]×100 محاسبه گردید که در آن E بیانگر مقدار متغیر بعد از مداخله و B بیانگر مقدار متغیر قبل از مداخله می باشد. مقادیر قبل و بعد از مداخله در داخل هر گروه با استفاده از آزمون T مزدوج مورد مقایسه قرار گرفت. جهت محاسبه زمانP، گروهP و زمان× گروه P از تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده شد. به دلیل اینکه سن در بین دو گروه دارای اختلاف معنی داری بود، در تحلیل های آماری، سن به عنوان متغیر مخدوشگر مد نظر قرار گرفت و تداخل زمان با سن (زمان×سن) برای همه متغیر ها گزارش گردید. با توجه به تعداد کم حجم نمونه در مقایسه با مطالعات مشاهده ای، تمامی مقادیر بصورت میانگین±انحراف معیار گزارش شده اند و P<۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

از میان ۵۰ نفری که وارد مطالعه شده بودند، ۴۱ نفر (۱۹ نفر در گروه مداخله و ۲۲ نفر در گروه مقایسه) مطالعه را به پایان رساندند و اطلاعات مربوط به آنان مورد تحلیل آماری قرار گرفت (شکل ۱). از میان افرادی که وارد مطالعه شدند ۴ نفر (سه نفر در گروه مداخله و یک نفر در گروه مقایسه) به دلیل عدم تبعیت از توصیه های ارائه شده حذف شدند. میانگین سنی افراد گروه مداخله بطور معنی داری از میانگین سنی افراد گروه مقایسه پایین تر بود (۱۳/۱۸±۰/۲۱ در مقابل ۱۳/۹۸±۰/۲۷ سال؛ p=۰/۰۳۱). یافته های حاصل از تحلیل ثبت های غذایی نشان داد که افراد حاضر در دو گروه تفاوت معنی داری در دریافت انرژی (۱۴۹۸/۴۳±۶۴/۰۶ کیلوکالری در گروه مداخله و ۱۵۳۴/۶۸±۷۰/۱۵ کیلوکالری در گروه مقایسه)، کربوهیدرات (۱۶۱/۶۰±۱۱/۱۶ گرم در گروه مداخله و ۱۹۵/۱۸±۹/۴۴ گرم در گروه مقایسه)، چربی (۵۰/۸۸±۵/۰۸ گرم در گروه مداخله و ۵۶/۲۲±۵/۶ در گروه مقایسه)، پروتئین (۷۴/۵۹±۴/۰۸ گرم در گروه مداخله و ۶۸/۸۳±۴/۳۸ گرم در گروه مقایسه)، فیبر غذایی (۱۸/۵۲±۲/۳۴ گرم در گروه مداخله و ۱۸/۴۴±۱/۳۴ گرم در گروه مقایسه)، منیزیم (۲۵۱/۱۶±۲۰/۸۰ میلی گرم در گروه مداخله و ۲۴۰/۱۷±۱۴/۲۴ میلی گرم در گروه مقایسه)، پتاسیم (۲۳۰۸/۲۴±۱۴۴/۰۸ میلی گرم در گروه مداخله و ۲۳۶۲/۱۴±۱۳۷/۷۱ میلی گرم در گروه مقایسه)، کلسیم (۸۲۳/۶۴±۶۱/۹۴ میلی گرم در گروه مداخله و ۷۷۴/۹۲±۶۷/۸۱ میلی گرم در گروه مقایسه)، ریبوفلاوین (۱/۸۱±۰/۱۱ میلی

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

گرم در گروه مداخله و ۱/۶۵±۰/۱۰ میلی گرم در گروه مقایسه)، ویتامین A (۱۲۰/۴۱±۷۳۲/۳۳ معادل رتینول در گروه مداخله و ۷۸/۸۵±۵۶۹/۶۱ معادل رتینول در گروه مقایسه) و ویتامین B_{12} (۰/۲۸±۲/۴۸ میکروگرم در گروه مداخله و ۷/۵۱±۹/۸۳ میکروگرم در گروه مقایسه) با یکدیگر ندارند (جدول ۱). به علاوه نتایج حاصله نشان داد که میانگین GI رژیم غذایی گروه مداخله از ۵۰ کمتر بوده (۰/۶۷±۴۲/۶۷) و تفاوت معنی داری بین درصد انرژی دریافت شده از کربوهیدرات، پروتئین و چربی بین رژیم های غذایی توصیه شده و ثبت های غذایی وجود ندارد. به علاوه میانگین GI رژیم غذایی مصرف شده توسط افراد گروه مداخله کمتر از ۵۰ بود (میانگین±انحراف معیار ۰/۶۷±۴۲/۶۷). همچنین تفاوت معنی داری بین فعالیت فیزیکی انجام شده در بین دو گروه وجود ندارد (۰/۰۱±۱/۰۹ MET ساعت در روز در گروه مداخله و ۰/۰۲±۱/۱۲ MET ساعت در روز در گروه مقایسه).



شکل ۱. فرآیند اجرای مطالعه و تقسیم بندی افراد تحت مطالعه

در مقایسه بین گروه ها، تنها تفاوت معنی دار، بیشتر بودن فشار خون سیستولی در ابتدای مطالعه در گروه مقایسه نسبت به گروه مداخله است (۱۲۳/۸۶±۲/۴۳ میلی متر جیوه در مقابل ۱۱۷/۳۱±۲/۰۰ میلی متر جیوه، p=۰/۰۴۹). مقایسه های داخل هر گروه بیانگر کاهش معنی دار وزن (۷۱/۴۰±۲/۲۳ در مقابل ۶۸/۹۷±۲/۰۳ در گروه مداخله و ۷۷/۹۵±۳/۴۸ در مقابل ۷۵/۸۱±۳/۳۹ در گروه مقایسه؛ p=۰/۰۰۰۱ برای هر دو) و BMI (۲۷/۹۷±۰/۵۵ در مقابل ۲۶/۷۱±۰/۴۸ در گروه مداخله و ۲۸/۸۲±۱/۰۱ در مقابل ۲۷/۷۵±۰/۹۷ در گروه مقایسه؛ p=۰/۰۰۰۱ برای هر دو) در هر دو گروه بعد از مداخلات است. یافته ها نشان می دهد که تغییرات به وجود آمده در فشار خون (تغییرات فشار خون دیاستولی ۰/۲۵±۴/۴۶- در گروه مداخله و ۰/۲۱±۲/۷۲- در گروه مقایسه و تغییرات فشار خون سیستولی ۱/۱۹±۲/۵۲- در گروه مداخله و ۲/۳۶±۲/۴۳- در گروه مقایسه) و شاخص های تن سنجی (تغییرات وزن ۳/۲۴±۰/۷۸- در گروه مداخله و ۲/۷۰±۰/۶۰- در گروه مقایسه و تغییرات دور کمر ۴/۹۹±۱/۱۸- در گروه مداخله و ۱/۰۷±۲/۰۸- در گروه مقایسه و تغییرات نمایه توده بدنی ۴/۳۵±۰/۹۲- در گروه مداخله و ۳/۶۵±۰/۵۸- در گروه مقایسه) در دو گروه با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشت.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

جدول ۱. دریافت های غذایی در گروه مداخله (رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین) و گروه مقایسه (رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم)

متغیر	رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین[۱] (۱۹ نفر)	رژیم غذایی بر اساس توصیه های تغذیه سالم[۲] (۲۲ نفر)	P[۳]
انرژی (کیلوکالری)	۱۴۹۸/۴۳±۶۴/۰۶[۴]	۱۵۳۴/۶۸±۷۰/۱۵	۰/۷۰۸
کربوهیدرات (گرم)	۱۶۱/۶۰±۱۱/۱۶	۱۹۵/۱۸±۹/۴۴	۰/۸۰۶
پروتئین(گرم)	۷۴/۵۹±۴/۰۸	۶۸/۸۳±۴/۳۸	۰/۳۴۷
چربی(گرم)	۵۰/۸۸±۵/۰۸	۵۶/۲۲±۵/۹۶	۰/۵۰۷
فیبر(گرم)	۱۸/۵۲±۲/۳۴	۱۸/۴۴±۱/۳۴	۰/۹۷۵
منیزیم (میلی گرم)	۲۵۱/۱۶±۲۰/۸۰	۲۴۰/۱۷±۱۴/۲۴	۰/۶۴۱
پتاسیم (میلی گرم)	۲۳۰۸/۲۴±۱۴۴/۰۸	۲۳۶۲/۱۴±۱۳۷/۷۱	۰/۷۸۹
کلسیم (میلی گرم)	۸۲۳/۶۴±۶۱/۹۴	۷۷۴/۹۲±۶۷/۸۱	۰/۶۰۳
ریبوفلاوین (میلی گرم)	۱/۸۱±۰/۱۱	۱/۶۵±۰/۱۰	۰/۲۸۶
ویتامین A (معادل رتینول)	۷۳۲/۳۳±۱۲۰/۴۱	۵۶۹/۶۱±۷۸/۸۵	۰/۲۵۳
ویتامین B12 (میکرو گرم)	۲/۴۸±۰/۲۸	۹/۸۳±۷/۵۱	۰/۳۷۰

[۱] رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین (کمتر از ۵۰)

[۲] رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم شامل اجتناب از مصرف غذاهای چرب، غذاهای آماده، غذا های سرخ شده، سیب زمینی سرخ شده، نوشیدنی های صنعتی و چربیهای مضر و تاکید بر مصرف مقدار زیاد و متنوع از میوه ها و سبزیجات، غلات کامل، لبنیات کم چرب و نوشیدن ۲-۱/۵ لیتر آب

[۳] مقدار P بیانگر مقایسه بین دو گروه است. [۴] مقادیر میانگین±انحراف معیار هستند.

جدول ۲. مقادیر شاخص های تن سنجی و فشار خون در ابتدا و بعد از ۱۰ هفته مداخله در گروه مداخله (رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین) و گروه مقایسه (رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم)

متغیر ها	رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین[۱] (۱۹ نفر)	رژیم غذایی بر اساس توصیه های تغذیه سالم[۲] (۲۲ نفر)	P[۳]
وزن			
قبل	۷۱/۴۰±۲/۲۳[۵]	۷۷/۹۵±۳/۴۸	۰/۱۳۵
پایان	۶۸/۹۷±۲/۰۳	۷۵/۸۱±۳/۳۹	۰/۰۹۳
P[۴]	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	-
دور کمر			
قبل	۸۹/۸۹±۲/۱۰	۹۳/۵۹±۲/۵۵	۰/۲۸۰
پایان	۸۷/۳۶±۱/۲۶	۹۲/۶۸±۳/۴۶	۰/۱۶۱
P[۴]	۰/۱۲۵	۰/۶۸۳	-
نمایه توده بدنی			
قبل	۲۷/۹۷±۰/۵۵	۲۸/۸۲±۱/۰۱	۰/۴۸۱
پایان	۲۶/۷۱±۰/۴۸	۲۷/۷۵±۰/۹۷	۰/۳۶۸
P[۴]	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	-
فشار خون سیستولی			
قبل	۱۱۷/۳۱±۲/۰۰	۱۲۳/۸۶±۲/۴۳	۰/۰۴۹
پایان	۱۱۵/۲۶±۲/۰۷	۱۲۰/۰۰±۱/۸۶	۰/۰۹۶
P[۴]	۰/۴۹۹	۰/۲۱۲	-
فشار خون دیاستولی			
قبل	۷۴/۹۴±۱/۷۹	۷۷/۱۳±۱/۷۹	۰/۴۰۳
پایان	۷۳/۶۸±۲/۱۹	۷۶/۳۶±۱/۸۰	۰/۳۶۱
P[۴]	۰/۷۶۹	۰/۶۸۵	-

[۱] رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین (کمتر از ۵۰)

[۲] رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم شامل اجتناب از مصرف غذاهای چرب، غذا های آماده، غذاهای سرخ شده، سیب زمینی سرخ شده، نوشیدنی های صنعتی و چربیهای مضر و تاکید بر مصرف مقدار زیاد و متنوع از میوه ها و سبزیجات، غلات کامل، لبنیات کم چرب و نوشیدن ۲-۱/۵ لیتر آب

[۳] مقدار P بیانگر مقایسه مقادیر در بین دو گروه است. [۴] مقدار P بیانگر مقایسه مقادیر اولیه و بعد از اتمام مداخله در داخل هر گروه است.

[۵] تمامی مقادیر میانگین±انحراف معیار هستند. برای مقایسات درون گروهی از paired t test و برای مقایسات بین گروهی از independent t test استفاده شده است. برای متغیر فشار خون دیاستولی که توزیع غیر نرمال دارد به منظور مقایسات درون گروهی از Wilcoxon signed-rank test و برای مقایسات بین گروهی از آزمون من ویتنی استفاده شده است.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

جدول ۳. مقایسه درصد تغییرات شاخص های تن سنجی و فشار خون بعد از ۱۰ هفته مداخله در گروه مداخله (رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین) و گروه مقایسه (رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم)

متغیر ها	رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین [۱] (۱۹ نفر)	رژیم غذایی بر اساس توصیه های تغذیه سالم [۲] (۲۲ نفر)	P [۳]
وزن	-۳/۲۴±۰/۷۸ [۴]	-۲/۷۰±۰/۶۰	۰/۵۸۲
دور کمر	-۲/۱۳±۲/۰۸	-۱/۰۷±۲/۰۸	۰/۴۵۶
نمایه توده بدنی	-۴/۳۵±۰/۹۲	-۳/۶۵±۰/۵۸	۰/۵۱۴
فشار خون دیاستولی	-۰/۲۵±۴/۴۶	-۰/۲۱±۲/۷۲	۰/۹۹۵
فشار خون سیستولی	-۱/۱۹±۲/۵۲	-۲/۳۶±۲/۴۳	۰/۷۴۳

[۱] رژیم غذایی با نمایه گلیسمی پایین (کمتر از ۵۰)

[۲] رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم شامل اجتناب از مصرف غذا های چرب، غذا های آماده، غذا های سرخ شده، سیب زمینی سرخ شده، نوشیدنی های صنعتی و چربی های مضر و تاکید بر مصرف مقدار زیاد و متنوع از میوه ها و سبزیجات، غلات کامل، لبنیات کم چرب و نوشیدن ۲-۱/۵ لیتر آب

[۳] مقدار P بیانگر مقایسه درصد تغییرات در بین دو گروه است.

[۴] تمامی مقادیر میانگین±انحراف معیار هستند. برای مقایسات از independent t test استفاده شده است. برای متغیر دور کمر که توزیع غیر نرمال دارد از آزمون من ویتنی استفاده شده است.

بحث و نتیجه گیری

یافته های حاضر نشان می دهد که تغییرات ایجاد شده در فشار خون و شاخص های تن سنجی بر اثر مداخله در هر دو گروه (رژیم غذایی LGI و رژیم غذایی مبتنی بر توصیه های تغذیه سالم) یکسان است. تاکنون مطالعاتی در زمینه بررسی تأثیر رژیم غذایی LGI بر فشار خون و چاقی اجرا شده است ولی بر اساس اطلاعات کسب شده، این اولین مطالعه ای است که به ارزیابی این تاثیر در میان نوجوانان دختر پرداخته و کاهش GI رژیم غذایی را با توصیه های تغذیه سالم مقایسه می کند.

نتایج مطالعه ای بلند مدت در ۲۶ کودک چاق ۱۳-۷ ساله نشان داد که BMI بعد از مصرف هر دو رژیم LGI و HGI که محدودیت انرژی داشته اند، کاهش یافته است (۱۰). همچنین در افراد مصرف کننده رژیم غذایی LGI کاهش معنی داری در دور کمر مشاهده شده است (۱۰). متأسفانه در مطالعه ذکر شده تغییرات مشاهده شده در دو گروه با یکدیگر مقایسه نشده است. در نتیجه نمی توان به تاثیر رژیم غذایی LGI در مقابل HGI در مطالعه مذکور پی برد. همچنین محدودیت شدید کالری (۳۰٪) ایجاد شده می تواند به رشد کودکان آسیب وارد کند و لذا ممکن است مغایر با اخلاق در پژوهش باشد. یافته های مطالعه ما نیز شبیه مطالعه مذکور بوده و نشان می دهد که وزن و BMI بعد از مداخله در هر دو گروه کاهش یافته است. نتایج مطالعه حاضر توسط مطالعه ای بلند مدت که بر روی افراد ۱۸-۵ ساله انجام شد، تأیید می شود (۲۵). در این مطالعه ۴ رژیم غذایی متفاوت در GI و درصد انرژی حاصل از پروتئین با یکدیگر مقایسه شده است که یافته های آن نشان می دهد تغییرات ایجاد شده در BMI و دور کمر در بین گروه های مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند. اخیراً مطالعه ای منتشر شده که نتایج آن حاکی از تأثیر مفید رژیم غذایی LGI (GI=۶۰) و محدود در کالری بر کاهش وزن در مقایسه با رژیم غذایی HGI (GI=۹۰) و محدود در انرژی است (۳۵). این مطالعه بر روی ۲۲ کودک چاق از هر دو جنس اجرا شده است. احتمالاً تفاوت در جنسیت افراد مورد مطالعه، تعریف متفاوت از غذا های LGI، طول متفاوت مدت مطالعه و تفاوت در رژیم غذایی گروه کنترل موجب اختلاف در یافته های مطالعه مذکور با مطالعه حاضر شده است. با وجود اینکه تاکنون چندین مطالعه به بررسی تأثیر GI رژیم غذایی بر فشار خون در بزرگسالان پرداخته اند (۳۸-۳۶)، ولی تحقیقات انجام شده در این زمینه بر روی کودکان و نوجوانان محدود می باشد. مطالعات قبلی نشان داده اند که هم رژیم غذایی LGI و هم HGI می توانند فشار خون را در کودکان کاهش دهند (۱۰). یافته های مطالعه ای دیگر بیانگر این مطلب است که رژیم غذایی LGI هیچ مزیتی نسبت به رژیم غذایی HGI در کاهش فشار خون در کودکان ندارد (۳۵). نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که در داخل هر گروه شاخص های تن سنجی بعد از انجام مداخله کاهش یافته اند. این یافته بیانگر این مطلب است که تعادل در رژیم غذایی مهم تر از GI رژیم غذایی می باشد. در واقع رژیم غذایی افراد با شرکت در این مطالعه به تعادلی از نظر میزان انرژی و درشت مغذی ها رسید که به نظر می رسد تعادل مذکور مسئول بخش قابل توجهی از کاهش وزن ایجاد شده باشد.

از دیگر یافته های مطالعه حاضر می توان به عدم وجود تفاوت معنی دار در درصد تغییرات شاخص های تن سنجی و فشار خون بین دو گروه اشاره کرد. شاید تفاوت GI در دو گروه بتواند این یافته را توجیه نماید. بر اساس اطلاعات منتشر شده داخلی، بیشتر انواع نان و برنج مصرفی در داخل کشور جزء غذا های HGI نیستند (۳۲). در نتیجه ممکن است تفاوت معنی داری از لحاظ فیزیولوژیک بین GI رژیم غذایی دو گروه وجود نداشته باشد. در واقع در این مطالعه تأثیر رژیم غذایی HGI بر چاقی و فشار خون سنجیده نشده است. از سویی دیگر به دلیل ملاحظات اخلاقی امکان تجویز رژیم غذایی HGI در این مطالعه بر روی نوجوانان وجود نداشت.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

در زمینه تأثیر GI بر چاقی چند مکانیسم متناقض وجود دارد. غذا های HGI ترشح انسولین را تحریک کرده و ترشح گلوکاگون را مهار می کنند (۳۹و۱۵). با ترشح انسولین، لیپولیز و گلیکونئوژنز سرکوب شده و لیپوژنز و گلیکوژنز تحریک می شود. متعاقب این فرآیند ها، قند خون سریعاً افت کرده و فرآیند گرسنگی فعال می شود (۳۹). در نتیجه مصرف غذا های HGI می تواند به دریافت انرژی بیشتر و چاقی منجر شود. همچنین سطوح بالای انسولین در دراز مدت اکسیداسیون چربی ها را مهار می کند و منجر به مقاومت انسولینی می شود (۱۷) که خود یکی از عوامل خطر مرتبط با چاقی است. از سویی دیگر غذا های HGI منجر به ترشح همزمان انسولین و لپتین (یکی از مهار کننده های اشتها) می شود (۱۶). لپتین برای عملکرد خود به انسولین نیاز دارد (۱۶). در نتیجه غذاهای HGI از نظر تئوری دو تأثیر کاملاً متضاد بر چاقی دارند.

مطالعات قبلی انجام شده بر روی کودکان ایرانی نشان می دهد که یکی از الگو های غذایی غالب در این افراد الگوی غذایی شیرین (Sweet dietary pattern) است (۴۰). در این الگوی غذایی مقادیر بالایی از بستنی، غلات تصفیه شده، دسرهای شیرین، شکر و نوشیدنی ها مشاهده می شود. با توجه به بالا بودن شیوع پیروی از این الگوی غذایی در کودکان ایرانی لازم است که GI این الگوی غذایی در مطالعات بعدی بررسی شود. به علاوه با توجه با تأثیرات مفید حبوبات (۴۱)، بهتر است مطالعات آینده به بررسی تأثیر رژیم غذایی LGI و غنی از حبوبات بر چاقی و فشار خون بپردازند.

چندین محدودیت در این مطالعه وجود داشته است که نبود تفاوت فیزیولوژیک در GI بین دو گروه مهم ترین محدودیت مطالعه حاضر است. به علاوه در این مطالعه وضعیت اجتماعی اقتصادی افراد بررسی نشد. اندازه گیری فشار خون نیز در هر مرحله تنها یک مرتبه انجام شد. با توجه به ریزش افراد حاضر در مطالعه بهتر بود از روش آماری Intention to treat استفاده می شد اما به دلیل در دسترس نبودن اطلاعات اولیه افراد، انجام این روش آماری امکانپذیر نبود. از نقاط قوت این مطالعه می توان به حجم نمونه کافی، شرایط مشابه افراد از نظر جنسیت و وضعیت بلوغ، ترکیب مشابه درشت مغذی ها در رژیم غذایی دو گروه، طول کافی مدت مطالعه و آنالیز های آماری جامع اشاره کرد.

یافته های این تحقیق نشان داد که وزن و BMI در هر دو گروه مقایسه و مداخله کاهش معنی داری داشت. میزان این کاهش، تفاوت معنی داری در بین دو گروه نداشته است. میزان فشار خون در هیچ کدام از دو گروه تغییر محسوسی نداشته و تغییرات آن در بین دو گروه نیز تفاوت معنی داری نشان نداده است. بنابراین مصرف رژیم با نمایه گلیسمی پایین بر چاقی و فشارخون در دختران نوجوان مبتلا به چاقی تاثیری ندارد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از مرکز تحقیقات امنیت غذایی و گروه تغذیه جامعه دانشکده تغذیه و علوم غذایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به دلیل حمایت از تحقیق و همچنین از همکاری معاونت پرورشی و تربیت بدنی، مدارس و مربیان بهداشت اداره آموزش و پرورش ناحیه ۳ اصفهان و از کلیه شرکت کنندگان در این تحقیق نیز تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

The Effect of Low Glycemic Index Diet on Blood Pressure and Obesity among Adolescent Girls with Excess Weight

M.H. Rouhani (MSc)[1], R. Kelishadi (MD)[2], M. Hashemipour (MD)[2], A. Esmaillzadeh (PhD)[1], L. Azadbakht (PhD)[1*]

1. Food Security Research Center, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2. Child Growth and Development Research Center, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

J Babol Univ Med Sci; 15(4); Jul 2013; pp: 47-56

Received: Aug 13th 2012, Revised: Nov 7th 2012, Accepted: Jan 6th 2013.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Although several investigators have evaluated the effects of the dietary glycemic index on obesity and hypertension among adults, few and controversial evidence reported for adolescents. Furthermore, no studies examined the effect of low glycemic index diet (LGI) on obesity and hypertension in comparison to healthy nutritional recommendation (HNR) based diet. This study was run to compare the effects of low glycemic index (LGI) diet on blood pressure and anthropometric measurements to HNR based diet in adolescent girls.

METHODS: Fifty mature adolescent girls aged less than 18 participated in this parallel randomized clinical trial. Those whose body mass index (BMI) was between 85th and 95th percentile of BMI for age table provided by WHO were determined as overweight and those whose BMI was higher than 95th percentile were determined as obese. Randomized allocation assigned subjects to LGI diet or healthy nutritional recommendation (HNR) based diet. Macronutrient distribution was similar between two groups. A menu of allowable foods and a list of HNRs were delivered to LGI and HNR group; respectively. Nutritional status during the study was evaluated by four dietary records. Measuring of blood pressure and anthropometric variables were conducted at baseline and after intervention. (IRCT: 201109272839N4)

FINDINGS: Finally, the information of 41 subjects was analyzed. Those in LGI group had GI lower than 50 (42.67±.067). Significant reductions were observed in weigh (71.40±2.23 vs. 68.97±2.03 in LGI group and 77.95±3.48 vs. 75.81±3.39 in HNR group; p=0.0001 for both) and BMI (27.97±0.55 vs. 26.71±0.48 in LGI group and 28.82±1.01 vs. 27.75±0.97 in HNR group; p=0.0001 for both) in both groups. Changes in blood pressure (diastolic blood pressure: -0.25±4.46 in LGI group vs. -0.21±2.72 in HNR group; p=0.995 and systolic blood pressure: -1.19±2.52 in LGI group vs. -2.36±2.43 in HNR group; p=0.743) and anthropometric variables (weight: -3.24±0.78 in LGI group vs. -2.70±0.60 in HNR group; p=0.582, waist circumference: -4.99±1.18 in LGI group vs. -1.07±2.08 in HNR group; p=0.221, BMI: -4.35±0.92 in LGI group vs. -3.65±0.58 in HNR group; p=0.514) were not different between two groups.

CONCLUSION: The result of this study showed that low glycemic index diet has no effects on obesity and hypertension.

KEY WORDS: *Glycemic index, Obesity, Blood pressure, Adolescent.*

***Corresponding Author;**
Address: Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, PO Box 81745, Isfahan, Iran
Tel: +98 311 7922719
E-mail: azadbakht@hlth.mui.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

References

1.Azadbakht L, Mirmiranr R, Azizi F. Predictors of cardiovascular risk factors in Tehranian adults: diet and lifestyle. East Mediterr Health J 2006;12(1-2):88-97.

2.Kelishadi R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. Epidemiol Rev 2007;29:62-76.

3.Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. Am J Clin Nutr 2006;84(3):490-6.

4.Gaeini A, Kashef M, Samadi A, Fallahi A. Prevalence of underweight, overweight and obesity in preschool children of Tehran, Iran. J Res Med Sci 2011;16(6):821-7.

5.Acheson KJ. Carbohydrate for weight and metabolic control: where do we stand? Nutrition 2010;26(5):141-5.

6.Livesey G. Low-glycaemic diets and health: implications for obesity. Proc Nutr Soc 2005;64(1):105-13.

7.Van-Woudenbergh GJ, Kuijsten A, Sijbrands EJ, Hofman A, Witteman JC, Feskens EJ. Glycemic index and glycemic load and their association with C-reactive protein and incident type 2diabetes. J Nutr Metab 2011; 2011:623076.

8.Sakurai M, Nakamura K, Miura K, et al. Dietary glycemic index and risk of type 2 diabetes mellitus in middle-aged Japanese men. Metabolism 2012;61(1):47-55.

9.Sloth B, Krog-Mikkelsen I, Flint A, et al. No difference in body weight decrease between a low-glycemic-index and a high-glycemic-index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic-index diet. Am J Clin Nutr 2004;80(2):337-47.

10.Iannuzzi A, Licenziati MR, Vacca M, et al. Comparison of two diets of varying glycemic index on carotid subclinical atherosclerosis in obese children. Heart Vessels 2009;24(6):419-24.

11.Sahyoun NR, Anderson AL, Kanaya AM, et al. Dietary glycemic index and load, measures of glucose metabolism, and body fat distribution in older adults. Am J Clin Nutr 2005;82(3):547-52.

12.Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Takahashi Y, Hosoi Y, Itabashi M. Dietary fiber intake, dietary glycemic index and load, and body mass index: a cross-sectional study of 3931 Japanese women aged 18–20years. Eur J Clin Nutr 2007;61(8):986-95.

13.Lau C, Toft U, Tetens I, et al. Association between dietary glycemic index, glycemic load, and body mass index in the Inter 99 study: is under reporting a problem? Am J Clin Nutr 2006;84(3):641-5.

14.Ebbeling CB, Leidig MM, Feldman HA, Lovesky MM, Ludwig DS. Effects of a low-glycemic load vs low-fat diet in obese young adults: a randomized trial. JAMA 2007;297(19):2092-102.

15.Barba G, Sieri S, Dello Russo M, et al. Glycaemic index and body fat distribution in children: The results of the ARCA project. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2012;22(1):28-34.

16.Buyken AE, Trauner K, Günther AL, Kroke A, Remer T. Breakfast glycemic index affects subsequent daily energy intake in free-living healthy children. Am J Clin Nutr 2007;86(4):980-7.

17.Buyken AE, Cheng G, Günther AL, Liese AD, Remer T, Karaolis-Danckert N. Relation of dietary glycemic index, glycemic load, added sugar intake, or fiber intake to the development of body composition between ages 2 and 7 y. Am J Clin Nutr 2008;88(3):755-62.

18.Ball SD, Keller KR, Moyer-Mileur LJ, Ding YW, Donaldson D, Jackson WD. Prolongation of satiety after low versus moderately high glycemic index meals in obese adolescents. Pediatrics 2003;111(3):488-94.

19.Henry CJ, Lightowler HJ, Strik CM. Effects of long-term intervention with low- and high-glycaemic-index breakfasts on food intake in children aged 8-11 years. Br J Nutr 2007;98(3):636-40.

20.Warren JM, Henry CJ, Simonite V. Low glycemic index breakfasts and reduced food intake in preadolescent children. Pediatrics 2003;112(5):e414.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]

21.Siegel RM, Neidhard MS, Kirk S. A comparison of low glycemic index and staged portion-controlled diets in improving BMI of obese children in a pediatric weight management program. Clin Pediatr 2011;50(5):459-61.
22.Young PC, West SA, Ortiz K, Carlson J. A pilot study to determine the feasibility of the low glycemic index diet as a treatment for overweight children in primary care practice. Ambul Pediatr 2004;4(1):28-33.
23.Rovner AJ, Nansel TR, Gellar L. The effect of a low-glycemic diet vs. a standard diet on blood glucose levels and macronutrient intake in children with type 1 diabetes. J Am Diet Assoc 2009;109(2):303-7.
24.Fajcsak Z, Gabor A, Kovacs V, Martos E. The effects of 6-week low glycemic load diet based on low glycemic index foods in overweight/obese children--pilot study. J Am Coll Nutr 2008;27(1):12-21.
25.Papadaki A, Linardakis M, Larsen TM, et al. The effect of protein and glycemic index on children's body composition: the DiOGenes randomized study. Pediatrics 2010;126(5):e1143-52.
26.World Health Organization. BMI-for-age GIRLS. [cited September 2011] Available from: URL http://www.who.int/entity/growthref/bmifa_girls_5_19years_per.pdf. Accessed Sep 2011.
27.Rahmani K, Djazayery A, Habibi MI, et al. Effects of daily milk supplementation on improving the physical and mental function as well as school performance among children: results from a school feeding program. J Res Med Sci 2011;16(4):469-76.
28.Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments. 1st ed. London: John Wiley and Sons 1986; pp: 263-71.
29.Institute of Medicine (US). Energy. In: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. 1st ed. Washington: The National Academies Press 2005; p: 217.
30.Apovian CM. The causes, prevalence, and treatment of obesity revisited in 2009: what have we learned so far? Am J Clin Nutr 2010;91(1):277S-9S.
31.Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc 2000;32(Suppl 9):S498-504.
32.Azam-Taleban F, Esmaeili M. Glycemic index of Iranian foods. 1st ed. Tehran: National Nutrition and Food Technology Research Institute 1999; pp: 1-13. [in Persian]
33.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.
34.de Rougemont A, Normand S, Nazare JA, et al. Beneficial effects of a 5-week low-glycaemic index regimen on weight control and cardiovascular risk factors in overweight non-diabetic subjects. Br J Nutr 2007;98(6):1288-98.
35.Parillo M, Licenziati MR, Vacca M, De Marco D, Iannuzzi A. Metabolic changes after a hypocaloric, low-glycemic index diet in obese children. J Endocrinol Invest 2012;35(7):625-33.
36.Philippou E, Bovill-Taylor C, Rajkumar C, et al. Preliminary report: the effect of a 6-month dietary glycemic index manipulation in addition to healthy eating advice and weight loss on arterial compliance and 24-hour ambulatory blood pressure in men: a pilot study. Metabolism 2009;58(12):1703-8.
37.Ma Y, Olendzki BC, Chiriboga D, et al. PDA-assisted low glycemic index dietary intervention for type II diabetes: a pilot study. Eur J Clin Nutr 2006;60(10):1235-43.
38.Lukaczer D, Liska DJ, Lerman RH, et al. Effect of a low glycemic index diet with soy protein and phytosterols on CVD risk factors in postmenopausal women. Nutrition 2006;22(2):104-13.
39.LaCombe A, Ganji V. Influence of two breakfast meals differing in glycemic load on satiety, hunger, and energy intake in preschool children. Nutr J 2010; 9:53.
40.Azadbakht L, Esmaillzadeh A. Dietary patterns and attention deficit hyperactivity disorder among Iranian children. Nutrition 2012;28(3):242-9.
41.Azadbakht L, Haghighatdoost F, Esmaillzadeh A. Legumes: A component of a healthy diet. J Res Med Sci 2011; 16(2):121-2.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1392.15.4.6.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.15.4.47]