

تأثیر مربای رژیمی تهیه شده از فروکتوز بر شاخص قند خون در بیماران دیابتی نوع II

* پیام فرح بخش فارسی^۱ MD، مریم رزاقی آذر^۲ MD، ایرج مهرنیا^۳ MD، محمد رضا حساس^۴ PhD،
ناصر ولایی^۵ PhD، مسعود کیمیا گر^۶ PhD

^۱پزشک عمومی، ^۲استاد، ^۳کارشناس ارشد تغذیه، ^۴استاد، ^۵دکترای آمار

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۳۰

خلاصه

مقدمه: شایع ترین بیماری ناشی از اختلالات متابولیسم، دیابت است. بیماران مبتلا به این بیماری، مجاز به مصرف گلوکز یا دی ساکارید حاوی گلوکز (نظیر ساکارز) نیستند. در این مطالعه، تعیین تغییرات گلوکز خون بیماران دیابتی پس از مصرف مرباهای ژله ای رژیمی تهیه شده از شیرین کننده فروکتوز و نان سفید (رفرانس) مورد بررسی قرار گرفت.

روش کار: در این مطالعه کارآزمایی بالینی تعداد ۳۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع II که عضو انستیتو غدد داخلی و متابولیسم بودند، انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفتند. این مطالعه در سال ۱۳۸۵ در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. برای تعیین شاخص قند خون مرباهایی که دارای خصوصیات حسی قابل قبولی بودند، از نان سفید به عنوان رفرانس استفاده شد و مقادیر گلوکز خون در زمانهای صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ دقیقه پس از خوردن هر یک از آنها اندازه گیری شد و تغییرات آن با آمار ویل کاکسون و من یو ویتنی مورد قضاوت آماری قرار گرفتند.

نتایج: تحقیق بر تعداد ۳۰ بیمار با نسبت مساوی جنس و با سن $51 \pm 17/9$ و وزن $72/6 \pm 10$ انجام گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که در بیماران دیابتی نوع II متوسط پاسخ قندی پس از مصرف نان سفید به مراتب بیشتر از مربای رژیمی فروکتوز بود ($p < 0/001$). شاخص های قند خون نان سفید (رفرانس) و مربای فروکتوز به ترتیب ۱۰۰ و ۳۴/۴ تعیین شد.

نتیجه گیری: با توجه به شاخص قند خون کم این مربا و اثرات مثبت کلینیکی مواد غذایی دارای شاخص قند خون کم، استفاده از این مربا در رژیم غذایی بیماران دیابتی مفید خواهد بود.

کلمات کلیدی: دیابت، مربای ژله ای رژیمی، فروکتوز، شاخص قند خون

*تهران، سعادت آباد، میدان سرو، امتداد پا کتژاد - کوچه ندا - پلاک ۱۴ - واحد ۸ - نویسنده رابط

تلفن: ۰۲۱۲۲۰۸۶۶۸۵، email: payamfarahbakhsh@yahoo.com

مقدمه

بیماری دیابت شایعترین بیماری ناشی از اختلالات متابولیسم می باشد. که افراد مبتلا به آن، قادر به مصرف گلوکز یا دی ساکارید حاوی گلوکز نیستند. یکی از عواملی که در کنترل متابولیسم این بیماران نقش دارد، تغذیه است و مصرف قند در این بیماران محدودیت دارد. این مسئله بر کیفیت زندگی این بیماران اثر گذاشته و آنها در آرزوی یک ماده شیرین به سر می برند و یا رژیم خود را رعایت نمی کنند (۱، ۲).

بررسی های آماری نشان می دهد که در تمامی جوامع بشری عده بیماران دیابتی رو به افزایش است. هم اکنون بیش از ۲۳۰ میلیون نفر در سراسر جهان به دیابت مبتلا هستند که رقم بالایی می باشد (۳).

از عوارض بیماری دیابت که می تواند در صورت عدم رعایت رژیم غذایی و کنترل قند خون عارض شود، عوارض میکروواسکولار و ماکروواسکولار شامل بیماریهای قلبی عروقی، مراحل پیشرفته بیماریهای کلیوی، رتینوپاتی و کاهش بینایی، نوروپاتی و نوروپاتی های محیطی و اتونومیک می باشد (۴، ۵). به طور کلی، قند خون بالا، امری خطرناک بوده و این بیماری باعث افزایش قابل توجه مرگ و میر می شود (۱). اولین هدف در درمان بیماران مبتلا به دیابت نوع II، حفظ گلوکز چربیهای خون در محدوده طبیعی می باشد و اصلاح عادات غذایی از جنبه های مهم درمان این نوع دیابت است (۱).

به بیماران دیابتی باید آموزش داده شود که چگونه از جانشین های ساکارز برای تهیه غذا استفاده کنند، به عنوان مثال فروکتوز در مقایسه با ساکارز، گلوکز خون را کمتر افزایش داده و کمتر باعث تحریک ترشح انسولین می شود.

مصرف آن به مقدار ۳۰ گرم در روز قابل تحمل بوده و کنترل قند خون را مختل نمی کند (۱). از طرف دیگر تاکنون چندین مطالعه میان مدت و بلند مدت به منظور تعیین اثرات کلینیکی مواد غذایی دارای شاخص قند خون کم، انجام شده است. در این مطالعات مشخص شده که رژیم غذایی حاوی شاخص قند خون کم، موجب کاهش هموگلوبین HbA1c به میزان ۹ درصد، فروکتوز آمین به میزان ۸ درصد، C-پپتید به میزان ۲۰ درصد و قند خون در طول روز به میزان ۱۶ درصد گردیده است (۶، ۷). در تحقیق حاضر، تاثیر مربای ژله ای رژیمی تهیه شده از فروکتوز بر گلوکز خون بیماران دیابتی بررسی گردید و شاخص قند خون آن تعیین شد (۸).

روش کار

به منظور بررسی اثر مرباهای ساخته شده با فروکتوز، بر گلوکز خون بیماران دیابتی و تعیین شاخص قند خون مربای مزبور، این مطالعه با روش کارآزمایی بالینی بر تعداد ۳۰ بیمار دیابتی نوع II، در انستیتو غدد داخلی و متابولیسم، در سال ۱۳۸۵ در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. کلیه این بیماران، موارد شناخته شده دیابت نوع II بوده و ضمناً کنترل خوبی نیز نسبت به بیماری خود داشتند. سن و جنس آنها بررسی و ثبت گردید. روش نمونه گیری از جامعه مورد بررسی، به صورت تصادفی بود. مرباهای مورد آزمایش با شیرین کننده فروکتوز پخت شدند و از نان سفید نیز برای مقایسه استفاده گردید. در جدول زیر ترکیبات شیمیایی مربای فروکتوز و نیز نان سفید ارائه گردید:

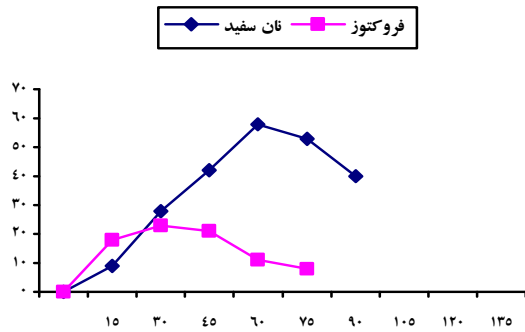
ترکیبات نان سفید و مرباهای رژیمی فروکتوز مورد بررسی

درصد ترکیبات	نان تست سفید (رفرانس)	مربای فروکتوز
رطوبت	۳۱/۰۰	۴۰/۰۰
چربی	۴/۴۷	۰/۰۱
پروتئین	۹/۸۰	۰/۵۷
خاکستر	۲/۰۸	۰/۳۵
فیبر غیر محلول	۰/۰۳	۰/۴۱
کربوهیدرات	۵۲/۶	۵۸/۵
جمع	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰

روش کار بدین صورت بود که بیماران دیابتی به صورت ناشتا و پس از ۱۲ ساعت گرسنگی در محل انجام آزمایشات (انستیتو غدد داخلی و متابولیسم) حاضر می شدند. در هر جلسه، حداکثر ۳ بیمار مورد آزمایش قرار می گرفت و تیمارهای مختلف برای هر یک از بیماران، در روزهای جداگانه انجام می شد. نمونه های خون در زمانهای صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه پس از صرف غذا به صورت وریدی گرفته شده و پس از جداکردن سرم توسط دستگاه سانتریفوژ، گلوکز خون اندازه گیری گردید. ضمناً هیچ یک از افراد در صبح قبل از آزمایش از قرص هیپوگلیسمیک استفاده نکردند و در حین آزمایش نیز فقط معجاز به نوشیدن یک لیوان چای (بدون قند) بودند. گلوکز خون به روش ارتوتولوئیدن توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر Novoscope اندازه گیری شد.

شاخص قند خون مربای تهیه شده از فروکتوز نیز بر اساس رابطه زیر محاسبه شد (۹، ۱۰): سطح زیر منحنی پاسخ قندی بعد

پاسخ قندی خون بیماران بر حسب زمانهای پیگیری و به تفکیک نان سفید و مربای رژیمی فروکتوز در نمودار ۱ ملاحظه می گردد و نشان می دهد که در تمام زمانهای مورد بررسی، میزان پاسخ قندی خون بیماران که مربای رژیمی فروکتوز دریافت کردند به مراتب کمتر از موقعی بود که از نان سفید (رفرانس) استفاده کردند.



نمودار ۱ - آنالیز آماری من یو ویتنی در مورد شاخص گلاسمیک بیماران دیابتی نوع II بر حسب زمانهای پیگیری و به تفکیک نان سفید و مربای رژیمی فروکتوز

جدول ۲ نیز نشان دهنده شاخص قند خون نان سفید و مربای فروکتوز با در نظر گرفتن رفرنسهای نان سفید و گلوکز می باشد

جدول ۲ - شاخص قند خون نان سفید و مربای رژیمی فروکتوز با رفرنسهای نان سفید و گلوکز

شاخص قند خون	رفرانس نان سفید	رفرانس گلوکز
گلوکز	۱۳۸	۱۰۰
نان سفید	۱۰۰	۷۲/۵
مربای فروکتوز	۳۴/۴	۲۴/۹

بحث

جنکینس^۱ و همکارانش در سال ۱۹۸۴ گزارش کردند که مواد غذایی حاوی کربوهیدرات هنگامی که تحت شرایط استاندارد مورد آزمایش قرار می گیرند، از جهت پاسخ قندی خون چه در افراد سالم و چه در افراد دیابتی به میزان زیادی متفاوت می باشند (۱۴). همان گونه که ذکر گردید، نان سفید (رفرانس) و مربای فروکتوز دارای مقادیر مختلفی کربوهیدرات هستند. به منظور بررسی اثر کربوهیدرات هر یک از این مواد غذایی، معادل ۲۵ گرم کربوهیدرات از هر یک از آنها به بیماران داده شد تا پاسخ قند خون آنها مورد بررسی قرار گیرد. ضمناً نتایج تحقیق نشان می دهند که افزایش قند خون ($\Delta\text{mg/dl}$) بعد از خوردن نان

از صرف ۲۵ گرم کربوهیدرات نمونه تقسیم بر سطح زیر منحنی پاسخ قندی بعد از صرف ۲۵ گرم کربوهیدرات از نمونه نان سفید ضرب در صد. سطح زیر هر یک از منحنی های پاسخ قندی بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{area} = (A + B + C + D/2)t + \frac{(D + E)T}{2} + \frac{(E + F)T}{2}$$

که A, B, C, D, E, F مقادیر افزایش گلوکز خون در زمانهای ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ دقیقه نسبت به مقدار گلوکز خون ناشتا (صفر دقیقه) می باشد. t زمان بین نمونه های قند خون صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه و T زمان بین نمونه های قند خون ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه است (۱۱). داده های فرم اطلاعاتی طبقه بندی، استخراج و تغییرات گلوکز خون با آمار ویل کاکسون و نیز پاسخ قند خون نمونه ها پس از صرف نان سفید و مربای رژیمی با آمارهای من یو ویتنی مورد قضاوت آماری قرار گرفتند. برای بررسی تاثیر مربای تهیه شده از فروکتوز، از نان سفید به عنوان رفرانس جهت تعیین شاخص قند خون استفاده شد. جهت تبدیل شاخص قند خون به دست آمده با رفرانس نان سفید به شاخصهای قند خون با رفرانس گلوکز، هر یک از شاخصها به عدد $1/38$ تقسیم شدند (۱۲).

نتایج

این تحقیق بر ۳۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع II انجام گرفت که تعداد ۱۵ نفر مرد و ۱۵ نفر زن بودند. سن افراد مورد بررسی $51 \pm 17/9$ سال و وزن آنها $72/6 \pm 10$ کیلوگرم بود. تغییرات گلوکز خون ($\Delta\text{mg/dl}$) بیماران پس از صرف مربای فروکتوز در زمانهای مختلف پیگیری در جدول ۱ ملاحظه می شود.

جدول ۱ - آنالیز آماری ویل کاکسون در مورد تغییرات گلوکز خون ($\Delta\text{mg/dl}$) بیماران دیابتی نوع II پس از صرف مربای فروکتوز نسبت به نان سفید و به تفکیک زمانهای پیگیری

زمان پیگیری	میزان تغییر
صفر دقیقه	0 ± 0
۱۵ دقیقه	$-10/4 \pm 21/4$
۳۰ دقیقه	$-9/8 \pm 17/1$
۴۵ دقیقه	$*-20/5 \pm 18/7$
۶۰ دقیقه	$** -36/6 \pm 15/1$
۹۰ دقیقه	$** -44/6 \pm 22/6$
۱۲۰ دقیقه	$* -25/6 \pm 21$

* $p < 0/01$

** $p < 0/001$

¹ Jenkins

طبقه بندی کرد، لذا این مرباها نیز جزء همین طبقه بندی (دارای شاخص قند خون کم) خواهند بود (۱۰). بنابراین با توجه به این که یکی از اهداف اصلی رژیم درمانی، طبیعی کردن تصویر قند خون شامل غلظت قند خون ناشتا و غلظت قند خون بعد از صرف غذا می باشد، لذا استفاده از مواد غذایی که دارای شاخص قند خون کم هستند، برای این منظور دارای اهمیت خاص خواهد بود. نتایج مطالعات قبلی در زمینه مواد غذایی با شاخص قند خون کم نشان می دهند که به طور متوسط این مواد باعث می شوند تا هموگلوبین HbA1c به میزان ۹ درصد، فروکتوز آمین ۸ درصد، C-پپتید ۲۰ درصد و قند خون طول روز به میزان ۱۶ درصد کاهش یابد (۷).

نتیجه گیری

بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که مصرف مربای ژله ای رژیمی تهیه شده از فروکتوز در رژیم غذایی افراد دیابتی نه تنها اثر سوئی بر میزان گلوکز خون ندارد، بلکه در دراز مدت اثرات درمانی نظیر آنچه که در فوق اشاره شد، نیز به دنبال دارد.

سفید در تمام زمانها به طور معنی داری بیش از افزایش قند خون ($\Delta mg/dl$) با مربای فروکتوز بود. این نتایج با نتایج حاصل از لی^۱ و ولور^۲ در سال ۱۹۹۸ همسو می باشد (۱۴). با محاسبه میزان افزایش قند خون ($\Delta mg/dl$) در زمانهای مختلف نسبت به زمان صفر برای ماده غذایی مزبور منحنی های پاسخ قندی خون (نمودار ۱) رسم شد. همان گونه که در این شکل مشاهده می گردد، تأثیر مربای تهیه شده از فروکتوز بر افزایش گلوکز خون نسبت به نان سفید جزئی می باشد. دلیل این امر به سبب نوع کربوهیدرات موجود و میزان جذب آن در بدن است، به طوری که فروکتوز در بدن به طور کامل جذب نشده و فقط قسمتی از آن به گلوکز تبدیل می شود. شاخص قند خون مربای فروکتوز ۳۴/۴ (با در نظر گرفتن نان سفید به عنوان رفرنس) و ۲۴/۹ (در صورتی که از گلوکز به عنوان رفرنس استفاده شود) می باشد. با توجه به این که تراسول^۳ (۱۹۹۲) مواد غذایی نظیر جو (۲۲): شاخص قند خون) و جو دو سر (۴۹: شاخص قند خون) را جزء گروهی از مواد غذایی که دارای شاخص قند خون کم^۴ هستند،



References:

- 1- Mahan L K, Escott S. Krause's food nutrition & diet therapy. 11 Ed. East Carolina: Saunders; 2004. Chap 4: 45-53.
- 2- Koltun V. Implication of carbohydrate digestion time in diet therapy. Klin Med 2003; 81:59-64.
- 3- Unite for diabete/2005. Available at: <http://www.gabric.ir/fa/sec/statistic-pages/88/>.
- 4- Blende L. Current challenges in diabetes management. Clinical cornerstone 2005; 7:s6-s17.
- 5- Berry D, Urban A, Grey M. Management of type II diabetes in youth (part 2). J pedia health care 2006; (20)2:88-97.
- 6- Brand Miller JC. Importance of Glycemic index in Diabetes. Amer J Clin Nutr 1994; 59:747-752.
- 7- Kensall CW, Augustin L, Emam A, Josse A. The glycaemic Index. Methodology and use Nestle Nutr. workshop Ser. Clin Perform program 2006; 11:43-53.
- 8- Ciok J, Dolna A. The role of glycaemic index conception carbohydrate metabolism. Przeql Lek 2006; 63(5):287-91.
- 9- Truswell AS. Glycemic index of foods. European J Of clinical nutrition 1992; 46:91-101.
- 10- Bierman E L, Watson B M. Principles of nutrition & Dietary recommendation for patients with diabetes mellitus. J Diabetes 1971; 20:633-4.
- 11- Brunzeli D D. Use of Fructose, Sorbitol or Xylitol as a sweetener in diabete mellitus. J Am Diet Assoc 1978; (73):499-506.
- 12- Jenkins DJ. The glycaemic response to carbohydrate foods. Lancet 1984, 2:388-91.
- 13- Lee BM, Wolever T M. Effect of glucose, sucrose and fructose on plasma glucose and insulin response in normal humans (comparison with white bread). Eur Clin Nutr 1998; 52:224-8.

¹ Lee

² Wolever

³ Truswell

⁴ Low glycemic index