

مطالعه اثر تعداد وعده‌های غذایی در بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین

دکتر سیدعلی کشاورز^۱، دکتر فروغ اعظم طالبان^۲ و چکامه فرومند^۳

خلاصه

هدف از این پژوهش نیمه تجربی ضربداری و آینده‌نگر مطالعه اثر تعداد وعده‌های غذایی بر غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، قند خون ناشتا و قند خون در زمان‌های ۱، ۱/۵، ۲ و ۳ ساعت پس از مصرف صبحانه استاندارد (صبحانه استاندارد شامل ۱۲۵ گرم نان تافتون، ۴۰ گرم پنیر و ۵۰ گرم شیر ۲/۵٪ چربی است که حاوی ۴۷۰ کیلوکالری انرژی، ۷۵ گرم کربوهیدرات، ۲۰ گرم پروتئین و ۱۰ گرم چربی می‌باشد)، در بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین (NIDDM=Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus) می‌باشد. در این مطالعه ۱۲ بیمار دیابتی که به طور سرپایی به انسیتو غدد داخلی و متابولیسم تهران مراجعه می‌نمودند، مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به دریافت غذا از طریق تکمیل پرسش‌نامه یادداشت خوراک ۳ روزه به دست آمد. بیماران انتخابی، در شروع مطالعه به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند و هر گروه در دوره اول مطالعه به مدت ۲ هفته به طور تصادفی تحت یکی از دو رژیم تجویزی ۴ و ۸ وعده‌ای با کالری یکسان قرار گرفتند. پس از یک فاصله زمانی به مدت ۱۸±۲/۱۶ روز، در دوره دوم مطالعه هر گروه به مدت ۲ هفته از رژیم تجویزی دیگر استفاده نمودند. مقادیر فراسنج‌های خونی با استفاده از روش‌های بیوشیمیایی به دست آمد و داده‌ها با استفاده از آزمون t زوج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج به دست آمده بدین شرح است: ۱- در طول مطالعه اختلاف معنی‌دار آماری در وزن، BMI و تعداد قرص‌های دریافتی دو گروه بیماران مشاهده نشد. ۲- در پایان دوره رژیم پر وعده، غلظت قند خون در زمان‌های ۱، ۱/۵، ۲ ساعت بعد از مصرف صبحانه استاندارد در مقایسه با مقادیر پایه این دوره کاهش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۲). ۳- غلظت گلوکز در پایان دوره رژیم پروعهده به طور معنی‌داری نسبت به مقادیر پایه این دوره کاهش یافته بود (P<۰/۰۰۲). ۴- در پایان دوره رژیم پروعهده مقدار گلوکز خون در مقایسه با میزان آن در پایان دوره رژیم کم‌وعده کاهش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۵). ۵- علیرغم کاهش شدید میانگین تری‌گلیسرید بعد از دو هفته استفاده از رژیم غذایی پروعهده نسبت به دوره رژیم کم‌وعده و مقادیر پایه اختلاف میانگین‌ها معنی‌دار نبود. می‌توان نتیجه‌گیری نمود که با استفاده از رژیم غذایی حاوی ۸ وعده غذا در روز قند خون کاهش می‌یابد و تحمل گلوکز در بیماران NIDDM بهتر می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تعداد وعده‌های غذایی، دیابت غیر وابسته به انسولین، قندخون، چربی خون

۱- دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تهران

۲- دانشیار دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی

۳- کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه

مقدمه

به دلیل اهمیت بیماری دیابت غیر وابسته به انسولین مطالعات گسترده‌ای در مورد این بیماری انجام گرفته است و نتایج حاصل از این مطالعات نشان داده که عوامل مؤثر در افزایش تدریجی گلوکز و انسولین سرم پس از صرف غذا (فیبز غذایی، رژیم غذایی با تعداد وعده‌های بیشتر و رژیم غذایی با شاخص گلیسمی پایین) در بهبود تحمل گلوکز بیماران NIDDM نقش مهمی ایفا می‌نماید (۵، ۶، ۹، ۱۰)، از جمله این مطالعات می‌توان تحقیق Jenkins و همکارانش را بر روی ۱۱ بیمار دیابتی غیر وابسته به انسولین نام برد که در این مطالعه با استفاده از ۱۳ وعده غذایی در روز غلظت گلوکز و انسولین سرم به طور معنی‌دار کاهش می‌یابد (۹). همچنین Bertelsen و همکارانش در دوره‌های مختلف یک روزه یک رژیم غذایی را در ۳ و ۶ وعده به ۱۲ بیمار دیابتی غیر وابسته به انسولین تجویز نمودند و در پایان هر دوره آزمایش تحمل گلوکز را انجام داده و مشاهده نمودند پس از هر دوره آزمایشی رژیم ۶ وعده‌ای مقدار گلوکز و انسولین سرم به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۵).

در بررسی طالبان و همکارانش در زمینه آگاهی‌های تغذیه‌ای دیابتی نوع II، مشخص شد که ۳۹٪ بیماران مورد مطالعه ۳ نوبت و ۲۰٪ آنان ۴ نوبت در شبانه‌روز غذا می‌خورند، در صورتی که بیماران دیابتی باید جیره روزانه خود را حداقل در ۶-۵ وعده مصرف نمایند (۱). اهمیت وعده‌های بیشتر غذا در طول روز از این نظر است که کمبود نسبی انسولین موجب افزایش ناگهانی قند خون پس از صرف غذا نمی‌گردد و در نتیجه سطح قندخون از محدوده آستانه کلیوی فراتر نرفته و گلوکز همراه با ادرار دفع نمی‌شود (۱). با توجه به محدود بودن مطالعات انجام شده در ایران و نیاز به تحقیق بیشتر در این زمینه، این پژوهش به منظور پاسخ به سؤالات ذیل طراحی و اجرا گردید:

۱- آیا غلظت فراسنج‌های خون ناشتا در بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین در پایان دوره رژیمی پرونده در مقایسه با رژیم کم وعده و نیز در مقایسه با مقادیر پایه این دوره اختلاف معنی‌دار دارد؟

۲- آیا غلظت قند سرم در فواصل ۱، ۵/۵، ۱ و ۲ ساعت پس از صرف صبحانه استاندارد (BIT) در پایان دوره رژیمی پرونده در مقایسه با رژیم کم وعده و نیز در مقایسه با مقادیر پایه این دوره اختلاف معنی‌دار دارد؟

۳- آیا غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید تام سرم ناشتا در پایان دوره رژیمی پرونده در مقایسه با رژیم کم وعده اختلاف معنی‌داری دارد؟

روش کار

در این مطالعه نیمه تجربی و ضربدری ۱۲ بیمار دیابتی غیر وابسته به انسولین (۶ مرد و ۶ زن) که به طور سرپایی به انسیتو غدد داخلی و متابولیسم تهران مراجعه کرده بودند پس از توجیه، داوطلب شرکت در این بررسی شدند. از این تعداد ۱۱ نفر با قرص‌های خوراکی ضد دیابت و ۱ نفر با رژیم دیابتی تحت درمان بودند. این بیماران به جزء بیماری دیابت به بیماری دیگری مبتلا نبودند. محدوده سنی آنها بین ۶۵-۳۶ سال و میانگین سنی آنان ۵۴ سال بود. اطلاعات عمومی توسط پژوهشگر به روش چهره به چهره گردآوری و اطلاعات دیگر از قبیل قد و وزن بیماران پیش از شروع و پس از پایان هر دوره از مطالعه با استفاده از قدسنج و ترازو به دست آمد. در مورد تکمیل پرسش‌نامه یادآمد خوراک نیز پس از آموزش‌های لازم این پرسش‌نامه طی ۳ روز توسط بیماران تکمیل گردید. بیماران انتخابی، در شروع مطالعه به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شده و هر گروه در دوره اول مطالعه به مدت ۲ هفته به طور تصادفی تحت یکی از دو رژیم تجویزی ۴ و ۸ وعده قرار گرفتند. پس از یک فاصله زمانی به مدت 16 ± 2 روز در دوره دوم مطالعه هر گروه به مدت ۲ هفته از رژیم تجویزی دیگر استفاده نمودند. کل مطالعه به مدت ۷-۶ هفته ادامه یافت. بیماران از ۳ نوع رژیم غذایی مختلف قبل از شروع و دوره‌های رژیمی کم وعده و پرونده استفاده نمودند.

در رژیم غذایی معمولی بیماران، میانگین تعداد وعده‌های غذایی دریافتی $1/67 \pm 4/46$ در روز بود. در فاصله بین دو مطالعه نیز بیماران از رژیم معمولی استفاده نمودند و میانگین وعده‌های غذایی دریافتی آنها $1/9 \pm 0/3$ بود.

رژیم غذایی کم وعده: با میانگین وعده‌های غذایی دریافتی $0/10 \pm 4/02$ در روز به مدت دو هفته مورد استفاده قرار گرفت. رژیم غذایی پرونده: با میانگین وعده‌های غذایی $0/11 \pm 7/96$ در روز بود که بیماران مورد مطالعه به مدت ۲ هفته تحت این رژیم قرار گرفتند.

تنظیم رژیم‌های غذایی بیماران در روزهای مختلف مطالعه بر اساس تساوی با انرژی رژیم معمولی صورت گرفت و سهم انرژی حاصل از کربوهیدرات، پروتئین و چربی بر پایه میانگین رژیم معمولی بیماران به ترتیب ۵۰٪، ۱۵٪ و ۳۵٪ و همچنین سهم انرژی در هر وعده غذایی در رژیم پرونده به صورت صبحانه اول ۱۵٪، صبحانه دوم ۱۰٪، صبحانه سوم ۱۰٪، ناهار ۲۰٪، عصرانه اول ۱۰٪، عصرانه دوم ۱۰٪، شام ۱۵٪ و بعد از شام ۱۰٪ و سهم انرژی در رژیم غذایی کم وعده به صورت صبحانه ۲۵٪، ناهار

خون در فواصل زمانی ۱، ۱/۵، ۲ ساعت پس از صرف صبحانه استاندارد (B.T.T) در پایان رژیم پرونده در مقایسه با مقادیر پایه ($P < 0/02$) و پایان دوره کم‌وعده ($P < 0/002$) معنی‌دار بود (جدول ۳). علیرغم کاهش شدید میانگین تری‌گلیسرید بعد از رعایت دو هفته رژیم پرونده، در مقایسه با رژیم کم‌وعده و مقادیر پایه، اختلاف معنی‌دار آماری نداشتند، چون تعداد نمونه‌ها کم و انحراف معیار نسبتاً زیاد بوده است (جدول ۴).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار تغییرات دریافت فرص، وزن و شاخص BMI بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین (NIDDM) مراجعه‌کننده به انستیتو غدد داخلی و متابولیسم تهران در دوره رژیمی کم‌وعده و پرونده

نوع رژیم غذایی	قرص (تعداد در روز)	وزن (کیلوگرم)	نمایه توده بدن BMI
قبل از شروع دوره رژیمی کم‌وعده	۱/۷ ± ۱/۰۵	۶۷/۶ ± ۱۱/۳	۲۵/۱ ± ۳/۵
دوره رژیم کم‌وعده	۱/۷ ± ۱/۰۵	۶۷/۶ ± ۱۱/۲	۲۵/۱ ± ۳/۶
قبل از شروع دوره رژیمی پرونده	۱/۷ ± ۱/۰۵	۶۷/۷ ± ۱۱/۳	۲۵/۱ ± ۳/۵
دوره رژیم پرونده	۱/۷ ± ۱/۰۵	۶۷/۶ ± ۹/۷	۲۵ ± ۳/۷

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار غلظت قند خون ناشتا در ۱۲ بیمار دیابتی غیر وابسته به انسولین (NIDDM) مراجعه‌کننده به انستیتو غدد داخلی و متابولیسم تهران در دوره‌های رژیم کم‌وعده و پرونده

نوع رژیم غذایی	غلظت قند خون ناشتا قبل از شروع رژیم (میلی‌گرم درصد)	غلظت قند خون ناشتا دو هفته بعد از رژیم (میلی‌گرم درصد)	حدود اعتماد ۹۵٪ اختلاف میانگین‌ها
رژیم کم‌وعده	۱۶۵/۶ ± ۵۱/۵	۱۶۸/۲۵ ± ۶۲/۴	۱۱/۷
رژیم پرونده	۱۷۱/۴ ± ۶۳/۴	۱۳۷/۸ ± ۴۷/۸	۵۵/۱۶

جدول ۳: میانگین غلظت قند خون ۱۲ بیمار دیابتی غیر وابسته به انسولین مراجعه‌کننده به انستیتو غدد داخلی و متابولیسم تهران پس از صرف صبحانه استاندارد در دوره‌های رژیمی کم‌وعده و پرونده

نوع رژیم غذایی	زمان اندازه‌گیری قند خون آزمایش B.T.T			
	۰/۵ ساعت	۱ ساعت	۱/۵ ساعت	۲ ساعت
قبل از شروع رژیم کم‌وعده	۲۰۱/۸ ± ۶۰/۹	۲۲۲/۲ ± ۵۷/۵	۲۳۷/۵ ± ۵۶/۲	۲۴۲ ± ۵۹/۵
در هفته پس از شروع رژیم کم‌وعده	۲۰۴/۷ ± ۶۲/۸	۲۲۹/۶ ± ۵۹/۵	۲۴۳ ± ۵۰/۵	۲۴۳/۶ ± ۵۷/۱
قبل از شروع رژیم پرونده	۲۰۶/۷ ± ۴۸/۹	۲۳۱/۳ ± ۶۰/۲	۲۵۱/۳ ± ۶۱/۵	۲۴۹/۳ ± ۶۴
در هفته پس از شروع رژیم پرونده	۱۶۹/۷ ± ۴۲/۴	۱۸۶/۹ ± ۴۲	۱۹۸/۳ ± ۴۱/۲	۱۸۶/۳ ± ۵۰/۶

۳۰٪، عصرانه ۲۰٪ و شام ۲۵٪ تعیین گردید. رژیم‌های تجویزی کم‌وعده و پرونده به ترتیب از ۴ و ۸ وعده غذایی تشکیل یافته بودند. بیماران قبل از شروع و در پایان هر دوره از مطالعه پس از دریافت برگه‌های آزمایش از پزشک مربوط برای انجام آزمایش‌های خون مورد نیاز به آزمایشگاه مراجعه می‌نمودند. پس از خون‌گیری در حالت ناشتا، بیماران یک صبحانه استاندارد مصرف نموده ۱، ۱/۵، ۲ ساعت پس از خوردن صبحانه، بار دیگر از آنان جهت تعیین غلظت قند سرم، نمونه خون گرفته می‌شد. اطلاعات به دست آمده در طول مطالعه به روش‌های زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند:

برای محاسبه انرژی و مواد مغذی موجود در رژیم غذایی از برنامه کامپیوتری FOOD Processor II استفاده شده است. اندازه‌گیری غلظت قند سرم با روش آنزیمی گلوکز اکسیداز و اندازه‌گیری غلظت کلسترول به روش آنزیمی استرازاکسیداز و اندازه‌گیری غلظت تری‌گلیسرید سرم به روش آنزیمی هیدرولیز لیپاز گلیسرول‌کیناز انجام شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری آزمون زوج، مجذور کای (χ^2) و آزمون دقیق فیشر استفاده شده است.

نتایج

بیماران در دوره‌های مختلف مطالعه از رژیم‌های تجویز شده که دارای انرژی یکسان بوده و از نظر کربوهیدرات، پروتئین، چربی و فیبر موجود در رژیم نیز مشابه بودند، پیروی نمودند. در طول مطالعه اختلاف معنی‌داری در BMI، وزن و تعداد فرص‌های دریافتی بیماران مشاهده نگردید (جدول ۱).

تفاوت معنی‌داری بین گلوکز خون ناشتا در پایان دوره رژیمی پرونده در مقایسه با مقادیر پایه ($P < 0/02$) و پایان دوره کم‌وعده وجود داشت ($P < 0/05$) (جدول ۲) و نیز اختلاف قند

جدول ۴: میانگین چربی‌های خون ناشتا ۱۲ بیمار دیابتی غیر وابسته به انسولین مراجعه کننده به انستیتو غدد داخلی و متابولیسم تهران در دوره‌های رژیم کم‌وعده و پرونده

غلظت فراسنج‌های خون	کلسترول تام سرم ناشتا (mg/dl)	تری‌گلیسرید تام سرم ناشتا (mg/dl)
قبل از شروع رژیم کم‌وعده	۲۱۰/۸±۳۶/۴	۱۷۱/۵±۵۹/۶
دو هفته پس از شروع رژیم کم‌وعده	۲۳۵/۶±۴۳/۸	۱۸۰/۷±۶۵/۷
قبل از شروع رژیم پرونده	۳۰۹/۸±۴۳/۴	۱۷۳±۶۴/۸
دو هفته پس از شروع رژیم پرونده	۲۱۱/۸±۴۳/۴	۱۵۸/۶±۶۴/۴

حدود اعتماد ۹۵٪ اختلاف میانگین بین رژیم کم‌وعده و رژیم پرونده بعد از دو هفته

* علیرغم کاهش شدید میانگین تری‌گلیسرید بعد از دو هفته در رژیم پرونده، به علت کم بودن تعداد نمونه‌ها و انحراف معیار نسبتاً زیاد، اختلاف معنی‌دار دیده نشد.

ناشتا در افراد مورد مطالعه می‌گردد (۴،۱۲) مطابقت ندارد. تری‌گلیسرید تام سرم ناشتا در پایان دوره پرونده در مقایسه با پایان دوره کم‌وعده ۱۲/۳٪ کاهش داشت که این تفاوت از نظری آماری معنی‌دار نبود. این نتیجه، با یافته‌های Gemloms بر روی ۱۱ بیمار دیابتی NIDDM مبنی بر کاهش معنی‌دار مقدار تری‌گلیسرید تام و انسولین سرم بیماران مورد مطالعه با استفاده از جیره غذایی متشکل از ۱۳ وعده غذایی به مدت ۱ روز در مقایسه با رژیم کم‌وعده آزمایشی (۹)، مطابقت ندارد. همراه با افت مقاومت به انسولین در بیماران NIDDM ورود گلوکز به سلول‌های چربی با سهولت بیشتری صورت می‌پذیرد و در نتیجه با بالا رفتن میزان متابولیسم گلوکز در بافت چربی و تولید بیشتر استیل کوآنزیم A و آلفا گلیکسیروفسفات، ستر تری‌گلیسرید در بافت چربی افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با بهبود عامل مهاری انسولین در تجزیه تری‌گلیسریدها از شدت تجزیه چربی‌ها نیز کاسته می‌شود (۳). با کاهش قند و چربی‌های خون در بیماران NIDDM از شدت بروز عوارض دیررس بیماری مانند رتینوپاتی، نوروپاتی، نفروپاتی و بیماری‌های قلبی کاسته می‌شود (۷،۸،۱۳،۱۵).

به طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که تجویز رژیم‌های غذایی پرونده موجب کاهش قند خون در مقایسه با دوره رژیم کم‌وعده می‌شود. ضمناً قند خون بیماران در پایان دوره پرونده نسبت به مقادیر پایه کاهش معنی‌داری داشته است. بنابراین رعایت رژیم‌های غذایی پرونده در کاهش قند خون مؤثر

بحث و نتیجه‌گیری

کاهش قند خون و بهبود تحمل گلوکز در بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین تحت تأثیر رژیم پرونده با نتایج مطالعات Bertelsen (۵) و Jenkins (۱۱،۱۲) که روی افراد سالم و افراد دیابتی وابسته و غیر وابسته به انسولین صورت گرفته بود مطابقت دارد. با توجه به کاهش معنی‌دار قند خون ناشتا و بهبود تحمل گلوکز بیماران مورد مطالعه در پایان دوره رژیم پرونده می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که با افزایش تعداد وعده‌های غذا از ۴ وعده به ۸ وعده در روز از شدت هیپرگلیسمی و در نتیجه مقاومت به انسولین در بیماران NIDDM کاسته می‌گردد. این مسأله را می‌توان چنین تفسیر نمود که با افزایش تعداد وعده‌های غذایی روزانه، گلوکز و مواد غذایی مصرفی بیماران به طور تدریجی وارد دستگاه گردش خون شده و در نتیجه در ترشح و مصرف انسولین در بدن صرفه‌جویی می‌شود. با بالا رفتن بازدهی انسولین از شدت مقاومت به انسولین و هیپرگلیسمی بیماران NIDDM کاسته شده و در این افراد بهبود تحمل گلوکز به وجود می‌آید (۲،۱۴). البته بین مقدار کلسترول تام سرم ناشتا در پایان دوره پرونده در مقایسه با پایان دوره کم‌وعده و مقادیر پایه این دوره از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد که این نتایج با یافته‌های Bertelsen و Jenkins (۵،۹) مطابقت دارد در صورتی که با نتایج حاصل از دو پژوهش انجام شده روی افراد سالم مبتلا به هیپرکلسترولمی مبنی بر این که دو نوع رژیم پرونده متشکل از ۶ و ۱۷ وعده در روز به مدت دو هفته موجب کاهش معنی‌دار انسولین و کلسترول سرم

می‌باشد و می‌تواند از بروز عوارض دیررس بیماری دیابت غیر وابسته به انسولین بکاهد.

Summary

Study of the Effect of Meal Frequency in Non-Insulin Dependent Diabetic Patients

SA. Keshavarz, PhD¹; FA. Taleban, PhD²; and CH. Farhomand, MS³.

1. Associate Professor, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran
2. Associate Professor, School of Nutrition, Shahid Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran
3. School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran

The purpose of this semi-experimental, cross-over and perspective study was to investigate the effect of the number of the meals on fasting serum, cholestrol, triglyceride, glucose, and serum glucose at time intervals of 0.5, 1, 1.5 and 2 hours after eating a standard breakfast (BTT) included 125g of taftoon bread, cheese 40g, 50g of 2.5% milk which contains 470kcal of energy, 75g of carbohydrate, 20g of protein and 10g of lipid. The subjects were 12 NIDDM (non insulin dependent diabetes mellitus) patients referring to the Tehran institute of endocrinology and metabolism. Information was obtained regarding the intake of food using a questionnaire over 3 days of food consumption. The subjects were divided into two groups at random and each group was given one of the 4 meal or 8 meal diets which contained equal calories. The subgroups were on the diets for a period at 2 weeks and the time interval between the two periods was 18 ± 2.16 days. In the second phase of the study each group used a different recommended diet. Initial and final (i. e. at the end of either period) blood analysis was performed on all the subjects in the reference laboratory. The paired t-test was used to test the hypotheses. The results are as follows: 1. There was no statistically significant difference observed between the two subgroups with regard to body weight, BMI and the amounts of drugs consumed during the study period. 2. the blood glucose concentrations 0.5, 1, 1.5 and 2 hours after B.T.T at the end of the high meal frequency diet were significantly lower than the initial values, ($P < 0.002$), 3. the fasting blood glucose concentration at the end of the high-meal frequency diet was significantly lower than the initial value ($P < 0.02$). 4. the difference between blood glucose serum at the end of the high meal frequency period and at the end of the low meal frequency period was also statistically significant ($P < 0.05$). 5. Despite the high decrease in mean triglyceride level after 2 weeks of high frequency meal diet consumption, the differences as compared to the low-frequency and regular diets, were not significant. It can be concluded that an 8 meal diet brings reductions in fasting blood glucous levels, and improves glucose tolerance in NIDDM patients.

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 1997; 4(1): 8-13

Key Words: Meal frequency, Non insulin dependent diabetes, Blood glucose, Triglyceride

منابع

1. طالبان، فروغ اعظم و غفارپور، معصومه: بررسی آگاهی‌های تغذیه‌ای بیماران دیابتی (دیابت شیرین نوع ۲) مجله دارو و درمان، ۱۳۷۲، سال یازدهم، شماره ۱۲۱، ص ۲۲.
۲. قاسمی، رحمان: انجمن دیابت چیست و چه می‌کند؟ مجله پیام دیابت، ۱۳۷۲، سال اول، شماره اول، ص ۶.

۳. گاینون، آرنور: فیزیولوژی پزشکی، ترجمه فرخ شادان چاپ ششم، انتشارات شرکت سهامی چهر نهران، ۱۳۶۴، ص ۲۰۳۱، ۲۰۳۸، ۲۰۳۹، ۲۰۵۲-۵۴

4. Bray GA. Lipogenesis in human adipose tissue: some effects of nibbling and gorging. *J Clin Invest* 1972; 51(3): 537-548.
5. Bertelsen J, Chirstiansen C, Thomsen C, Poulsen PL and Vestergaard S. Effect of meal frequency on blood glucose, insulin and free fatty acids in NIDDM subjects. *Diabetes care* 1993; 16(1): 4-7.
6. Bornet FR, Costagliola D, Rizkalla SW *et al*. Insulinemic and glycemic indexes of six starch-rich foods taken alone and in a mixed meal by type 2 diabetics. *Am J Clin Nutr* 1987; 45(3): 588-595.
7. Ducimetiere P, Eschwege E, Papoz L, Richard JL, Claude JR and Rosselin G. Relationship of plasma insulin levels to the incidence of myocardial infarction and coronary heart disease mortality in a middle-aged population. *Diabetologia* 1980; 19(3): 205-210.
8. Ferrannini E, Buzzigoli G and Bonadonna R. Insulin resistance in essential hypertension. *N Engl J Med* 1987; 317(6): 350-357.
9. Jenkins DJ, Ocana A, Jenkins AL *et al*. Metabolic advantages of spreading the nutrient load: Effects of increased meal frequency in non-insulin-dependent diabetes. *Am J Clin Nutr* 1992; 55(2): 461-467.
10. Jenkins DJ, Wolever TM, Leeds AR *et al*. Dietary fibres, fibre analogues and glucose tolerance: importance of viscosity. *Br Med J* 1978; 1(6124): 1392-1394.
11. Jenkins DJ, Wolever TM, Ocana AM *et al*. Metabolic effects of reducing rate of glucose ingestion by single bolus versus continuous sipping. *Diabetes* 1990; 39(7): 775-781.
12. Jenkins DJ, Wolever TM, Vuksan V *et al*. Nibbling versus gorging: metabolic advantages of increased meal frequency. *N Engl J Med* 1989; 321(14): 929-934.
13. Olefsky JM, Kolterman OG and Scarlett JA. Insulin action and resistance in obesity and non-insulin dependent type II diabetes mellitus. *Am J Physiol* 1982; 243(1): E 15-30.
14. Williams D.R.R. Public health of diabetes mellitus: Introduction to the clinical problem of diabetes. In: Willams G. pickup J. (Eds), *Textbook of diabetes*, 1st ed, London, Blackwell scientific publication 1991; PP24-25.
15. Wingard DL, Barrett Connor E, Criqui MH and Suarez L. Clustering of heart disease risk factors in diabetic compared to non-diabetic adults. *Am J Epidemiol* 1983; 117(1): 19-26.