Archive of SID

بررسی اثر درشت مغذی‌ها بر پاسخ‌های متابولیک و قلبی ـ عروقی افراد دیابتی نوع 2

دکتر فاطمه کاسب[۱]، دکتر مسعود کیمیا گر[۲]، دکتر محمد حسین سلطانی[۳]، دکتر مصطفی حسینی[۴]

خلاصه

سابقه و هدف : *علی‌رغم شناخت بعضی از تغییرات متابولیک و همودینامیک ناشی از غذا در افراد سالم، پاسخ‌های افراد دیابتی نوع 2 بعد از مصرف غذا و فرآیند هضم ،هم‌چنان در پرده‌ی ابهام می باشد.به منظور شناخت تغییرات متابولیک وهمودینامیک ناشی از مصرف درشت مغذی ها درافراد دیابتی نوع 2 مطالعه‌ی حاضر در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۸۰ صورت گرفت.*

مواد و روش‌ها: *تحقیق به روش کارآزمایی بالینی روی ۱۵ فرد دیابتی نوع 2 انجام گرفت. پاسخ های متابولیک شامل میزان انسولین، نوراپی نفرین و قند خون، قبل و تا ٦ مرحله‌ی زمانی (۱۵،۳۰،٦۰،۹۰،۱۲۰ و ۱۸۰ دقیقه) بعد از مصرف، نشاسته‌ی گندم، کازئینات سدیم و روغن زیتون و پاسخ‌های قلبی – عروقی شامل برون ده قلبی و فشار خون سیستولیک قبل و تا ۵ مرحله‌ی زمانی (تا محدوده‌ی دو ساعت) بعد از مصرف مواد فوق تعیین شد. نتایج با آزمون‌های آماری تی زوج و آنالیز واریانس با اندازه گیری‌های تکراری مورد قضاوت قرار گرفت.*

یافته‌ها: *۱۵ فرد دیابتی نوع 2 (٤ زن و ۱۱ مرد) با متوسط سنی ۵/۲ ± ۳۸/۹ سال و متوسط نمایه‌ی توده‌ی بدن ۱/٦ ±۲٤ کیلوگرم بر مترمربع مورد بررسی قرار گرفتند. پاسخ انسولین در افراد دیابتی بعد از کربوهیدرات و پروتیین افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) ولی بعد از دریافت چربی تغییری مشاهده نشد. پاسخ انسولین ۳ساعت بعد از دریافت کربوهیدرات (٦ ± ۲٤ میکرو واحد بر میلی لیتر) بالاتر از میزان ناشتا(۲/۷ ±۱۲/۹ میکرو واحد بر میلی لیتر) بود($P<۰/۰۱$). نوراپی نفرین به دنبال دریافت درشت مغذی ها افزایش یافت ($P<۰/۰۵$).برون ده قلبی تنها بعد از دریافت پروتیین افزایش نشان داد و از ۲۲٦ ±٤۰۲۰ میلی لیتر در دقیقه، قبل از مداخله، به ۲٦۲ ± ٤۳۸۹ میلی لیتر در دقیقه بعد از مداخله رسید ($P<۰/۰۰۵$). فشار خون سیستولیک بعد از دریافت هر سه ماده‌ی مغذی کاهش یافت و کاهش آن بعد از مصرف چربی معنی دار بود ($P<۰/۰۰۵$).*

نتیجه‌گیری و توصیه‌ها: *پاسخ های متابولیک وقلبی-عروقی افراد دیابتی نوع 2 تحت تاثیر درشت مغذی های مختلف، با یکدیگر متفاوت بود. تحقیقات دیگری با تعداد نمونه‌ی بیشتر توصیه می شود.*

واژگان کلیدی: درشت مغذی ، پاسخ متابولیک ، برون ده قلبی ،دیابت نوع 2

مقدمه

دریافت غذا،جویدن و فرایند هضم و جذب سبب تغییرات قابل توجهی در دستگاه گردش خون می شود(۱). مطالعات زیادی نشان داده اند که پاسخ های قلبی و متابولیک به اجزای غذا بستگی دارد(۲،۳).تحقیقاتی افزایش پاسخ های قلبی را به ویژه بعد از دریافت کربوهیدرات، در مقایسه با پروتئین و چربی گزارش کرده اند(۲).در حالی‌که تحقیقات دیگری افزایش بیشتر پاسخ قلبی را بعد از چربی در مقایسه با دیگر درشت مغذی‌ها نشان داده اند(۱).پاسخ‌های قلبی- عروقی افراد دیابتی بعداز دریافت درشت مغذی‌های مختلف شناسایی نشده است.برخی از تحقیقات نشان داده اند که در حالت استراحت و نیز بعد از مصرف غذا برون ده قلبی افراد دیابتی، کمتر از افراد سالم می‌باشد(۳). به علاوه پاسخ های متابولیک پس از غذا در افراد دیابتی اختلاف قابل ملاحظه ای با افراد سالم دارد(٤).پاسخ های انسولین و نوراپی نفرین در افراد سالم بعد از دریافت کربوهیدرات بالاتر از دیگر درشت مغذی‌ها می باشد(۵). از آنجایی که پاسخ دیابتی‌ها به درشت مغذی‌های مختلف

[۱] دکترای تغذیه، استادیار دانشگاه علوم پزشکی یزد

[۲] دکترای تغذیه، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[۳] متخصص قلب و عروق، استادیار دانشگاه علوم پزشکی یزد

[٤] دکترای آمار زیستی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

Archive of SID

شناسایی نشده است، تحقیق حاضر به منظور شناخت پاسخ‌های قلبی- عروقی و متابولیک افراد دیابتی نوع 2 بعد از دریافت کربوهیدرات،پروتیین وچربی در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۸۰صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق به روش کارآزمایی بالینی بر روی ۱۵فرد دیابتی نوع 2 که به طور تصادفی انتخاب شده بودند انجام شد. افراد مورد بررسی هیچ گونه دارویی مصرف نمی کردند. فشار خون سیستولیک بیش از ۱۳۰ میلی متر جیوه،فشار خون دیاستولیک بیش از ۸۵ میلی متر جیوه، افت فشار خون وضعیتی،سابقه‌ی بیماری‌های قلبی - عروقی، تنفسی، گوارشی و سابقه‌ی دیابت بیش از ۵ سال، معیارهای عدم پذیرش بودند. قند خون افراد دیابتی بیش از ۱۲۰ میلی گرم در دسی لیتر بود. افراد پس از پذیرش، با انجام تحقیق روی آن‌ها به صورت کتبی موافقت نموده و رژیم غذایی و فعالیت عادی روزانه را در طی بررسی حفظ کردند. با مصاحبه از عدم تغییر فعالیت متداول اطمینان حاصل شد. سه بار یاد آمد خوراک ۲٤ ساعته توسط کارشناس ارشد تغذیه دریافت شد. فاصله‌ی دریافت هر نوع درشت مغذی حداقل یک هفته و کالری درشت مغذی‌ها مساوی بود. انرژی غذاها۱۰ کیلو کالری به ازای هر کیلوگرم وزن مطلوب بدن بود.کربوهیدرات مصرفی را نشاسته‌ی گندم (ایران)، پروتیین مصرفی را کازئینات سدیم (کمپانی کازئینات ایران) و چربی مصرفی را روغن زیتون (کارخانه گیلوان،ایران) انتخاب کردیم. افراد قبل از شروع بررسی حداقل به مدت ۱۰ساعت غذا نخورده و کافئین و سیگار نیز استفاده نکرده بودند. فشار خون توسط فشارسنج جیوه‌ای (ساخت ژاپن) قبل و ۱۵،۳۰،٦۰،۹۰ و ۱۲۰ دقیقه بعد از دریافت غذا اندازه‌گیری شد.

افراد حداقل ۲۰ دقیقه قبل از شروع بررسی به وضعیت طاق‌باز استراحت کردند و ارزیابی قبل از مداخله صورت گرفت. سپس افراد به طور تصادفی غذای مورد نظر را دریافت کردند. و دوباره به وضعیت طاق‌باز برگشته و اندازه‌گیری پاسخ های قلبی در دقایق ۱۵،۳۰،٦۰،۹۰و۱۲۰ بعد از دریافت غذا صورت گرفت. اندازه‌گیری پاسخ های متابولیک در دقیقه ۱۸۰ نیز صورت گرفت. نمونه های خون شریانی برای اندازه گیری انسولین و نوراپی نفرین گرفته شد. ابتدا خون منعقد و سرم آن جدا و سپس در فریزر ۸۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگه‌داری شد. انسولین با روش رادیو ایمونواسی (Texas,USA,DSL,INC) و نوراپی نفرین با روش رادیوآنزیماتیک (DRG,INC,USA) اندازه گیری شد.

برون ده قلبی با استفاده از اکوکاردیوگرافی دو بعدی داپلر (Sonos 2000, Hawlett packard) اندازه‌گیری شد.

نتایج با آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری‌های تکراری با استفاده از نرم افزار SPSS(version۱۱) تجزیه و تحلیل شد. به منظور تعیین وضعیت تغییرات، مقایسه‌ی هر پاسخ با زمان قبل از مداخله و نیز هر زمان با زمان قبلی صورت گرفت و به این منظور از آزمون تی زوج استفاده شد. ضریب همبستگی پیرسون به منظور تعیین ارتباط پاسخ‌های قلبی - عروقی و متابولیکی محاسبه شد. همبستگی درون فردی و بین فردی محاسبه شد. داده ها به صورت میانگین ± خطای معیار ارایه و $P<0/05$ معنی دار در نظر گرفته شده است.

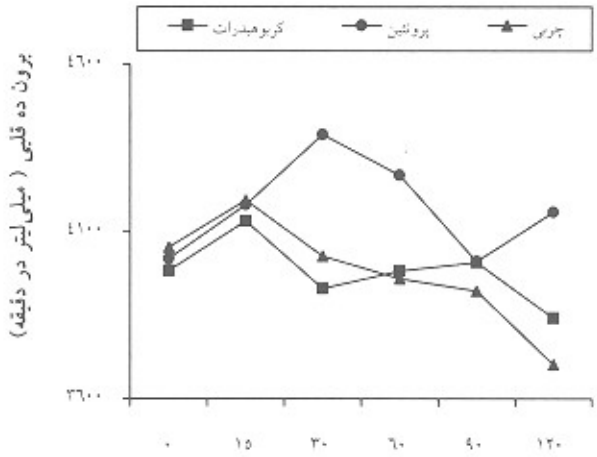
یافته‌ها

۱۵ بیمار دیابتی مورد بررسی بعد از دریافت درشت مغذی‌ها، افزایش برون ده قلبی را نشان دادند که تنها افزایش پس از دریافت پروتیین معنی دار بود و در سایر موارد معنی دار نبود. به طوری که برون ده قلبی از ۲۲٦±٤۰۲۰ میلی‌لیتر در دقیقه قبل از دریافت پروتیین، به ٤۳۸۹±۲٦۲ میلی‌لیتر، ۳۰ دقیقه پس از دریافت پروتیین افزایش یافت (P=۰/۰۰٤).

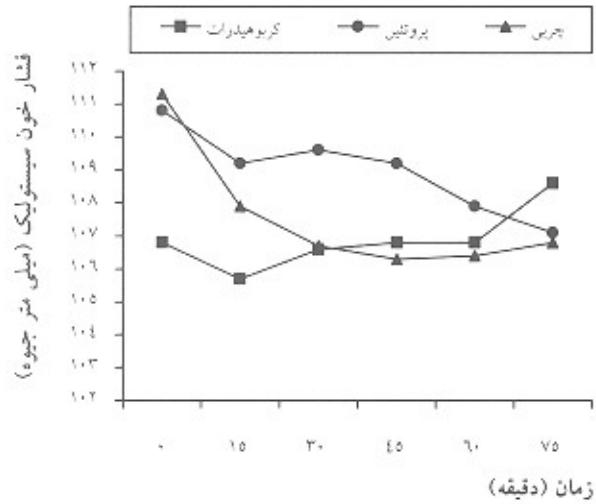
برون ده قلبی، ۲ ساعت بعد از دریافت چربی، به شدت کاهش پیدا کرد و از ٤۰٥٤±۲۳۳ میلی لیتر در دقیقه قبل از دریافت چربی به ۳۷۰۲±۲۰٤، دو ساعت پس از دریافت چربی کاهش یافت (P=۰/۰۱) (نمودار۱).

ضربان قلب بعد از دریافت کربوهیدرات و پروتیین افزایش

Archive of SID



نمودار ۱ ـ میانگین برون ده قلبی در ۱۵ فرد دیابتی در دقایق مختلف به تفکیک نوع درشت مغذی مصرفی، تهران ۱۳۸۰



نمودار ۲ ـ میانگین فشار خون سیستولیک ۱۵ فرد دیابتی در دقایق مختلف به تفکیک نوع درشت مغذی مصرفی، تهران ۱۳۸۰

غیر معنی داری نشان داد اما، افزایش بعد از دریافت چربی معنی دار بود و از ۲ ± ۶۹/۱ ضربه در دقیقه به ۲/۳ ± ۷۳/۹ ضربه در دقیقه، دو ساعت بعد از دریافت چربی رسید (P= ۰/۰۰۵).

حجم ضربه‌ای بعد از دریافت کربوهیدرات افزایش غیر معنی‌دار داشت ولی، بعد از دریافت پروتئین افزایش معنی‌داری‌رانشان‌داد و از ۲/۵ ± ۵۷/۶ میلی لیتر در ضربه، در مدت ۱۵دقیقه‌به ۳ ± ۶۰/۴ میلی لیتر در ضربه، رسید (P=۰/۰۴). حجم ضربه‌ای بعد از دریافت چربی کاهش معنی‌داری نشان داد و از ۳/۳ ± ۵۹ میلی‌لیتردرضربه، در مدت یک ساعت به ۲/۸ ± ۵۵/۵میلی‌لیتر درضربه رسید (P=۰/۰۱). فشار خون سیستولیک بعد از دریافت هر سه درشت مغذی کاهش یافت، ولی کاهش آن تنها بعد از دریافت پروتیین و چربی معنی‌دار بود به طوری که پس از مصرف‌پروتیین‌از۱/۳ ± ۱۱۰/۸میلی‌مترجیوه ،به ۱/۳ ± ۱۰۷/۱ میلی متر جیوه رسید (P=۰/۰۴) و پس از مصرف چربی از ۱ ± ۱۱۱/۳میلی متر جیوه، به ۱/۳ ± ۱۰۷/۹ میلی مترجیوه رسید (P=۰/۰۰۳) (نمودار ۲).

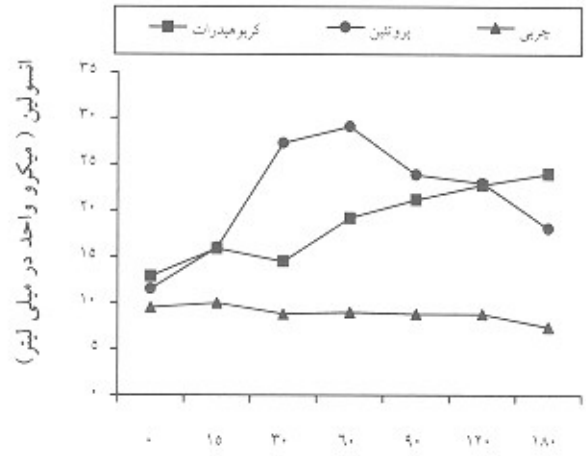
فشار خون دیاستولیک بعد از مصرف چربی کاهش معنی‌داری نشان داد و در مدت دو ساعت از ۱/۱ ± ۷۷ میلی متر جیوه به ۱/۹ ± ۷۳/۹ میلی متر جیوه کاهش یافت (P=۰/۰۴).

فشار متوسط شریانی بعد از دریافت درشت مغذی ها کاهش یافت ولی کاهش آن تنها بعد از دریافت چربی معنی دار بود و از ۰/۹ ± ۸۸/۴ میلی متر جیوه به ۱/۳ ± ۸۵/۵ میلی‌متر جیوه بعد از ۹۰ دقیقه رسید (P=۰/۰۰۲).

انسولین به دنبال مصرف درشت مغذی ها افزایش یافت به طوری‌که بعد از مصرف کربوهیدرات از ۲/۷ ± ۱۲/۹ میکرو واحد در میلی لیتر به ۳ ± ۱۵/۹ میکرو واحد در میلی لیتر در ۱۵ دقیقه بعد رسید (P=۰/۰۰۳). سطح انسولین پس از مصرف پروتیین از ۲/۷ ± ۱۱/۵ میکرو واحد در میلی لیتر به ۳/۴ ± ۱۶میکرو واحد در میلی لیتر در عرض ۱۵ دقیقه رسید (P=۰/۰۰۲). افزایش انسولین به دنبال مصرف چربی معنی دار نبود. ۳ ساعت بعد از مصرف کربوهیدرات، میزان انسولین به طور معنی‌داری بالاتر از قبل از مداخله بود (P=۰/۰۱) (نمودار ۳).

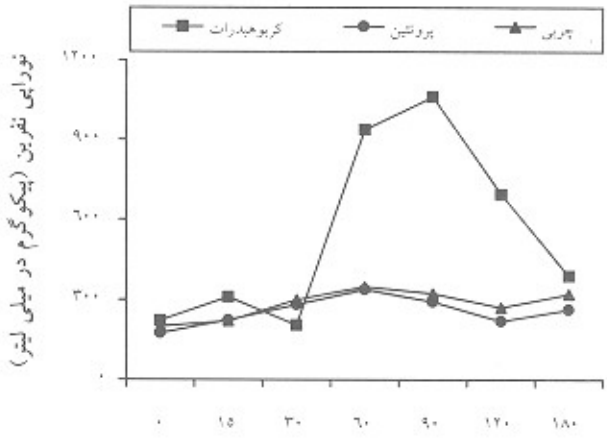
میزان نوراپی نفرین بعد از مصرف درشت مغذ ی ها افزایش نشان داد به طوری که پس از مصرف کربوهیدرات از ۱۸ ± ۲۲۴ پیکوگرم در میلی لیتر به ۵۲ ± ۳۱۰ پیکوگرم در میلی لیتر رسید (P=۰/۰۰۹) و پس از مصرف پروتیین از ۱۳ ± ۱۷۶ پیکوگرم در میلی لیتر به ۲۰ ± ۲۲۴ پیکوگرم در

Archive of SID



نمودار ۳ ـ میانگین انسولین سرم در ۱۵ فرد دیابتی در دقایق مختلف به تفکیک نوع درشت مغذی مصرفی، تهران ۱۳۸۰

میلی لیتر در عرض ۱۵ دقیقه رسید. میزان نوراپی نفرین پس از مصرف چربی از ۱۶±۲۰۱ به ۱۴/۲±۲۲۱ رسید (P=۰/۰۰۴). میزان نوراپی نفرین تا ۳ ساعت بعد از مداخله به میزان معنی داری بالاتر از قبل از مداخله بود (P < ۰/۰۵)(نمودار ٤).



نمودار ٤ ـ میانگین نوراپی نفرین سرم در ۱۵ فرد دیابتی در دقایق مختلف به تفکیک نوع درشت مغذی دریافتی، تهران ۱۳۸۰

هم بستگی مثبت بین فردی برای برون ده قلبی و نوراپی نفرین در افراد مورد بررسی مشاهده شد (P<۰/۰۱) (جدول ۱) لیکن هم بستگی قوی پاسخ‌های متابولیک و قلبی مشاهده نشد.

جدول ۱ ـ هم بستگی درون فردی و بین فردی برای پاسخ‌های متابولیک و قلبی در ۱۵ بیمار دیابتی به دنبال مصرف درشت مغذی‌های مختلف، تهران ۱۳۸۰

متغیرها	هم بستگی	
	درون فردی	بین فردی
برون ده قلبی و انسولین	ـ ۰/۰۳	۰/۰۹
برون ده قلبی و نوراپی نفرین	۰/۰۵	۰/٤*

*P< ۰/۰۱

بحث

تحقیق حاضر تفاوت پاسخ‌های قلبی - عروقی و متابولیک بعد از دریافت درشت مغذی های مختلف را در بین افراد دیابتی نشان داد. ما با تلاش زیاد بیمارانی را انتخاب کردیم که مدت ۵ سال یا کمتر از زمان ابتلا به دیابت آن‌ها می گذشت لیکن پاسخ‌های قلبی و متابولیک به هر کدام از درشت مغذی‌ها هم از نظر سرعت و هم از نظر میزان اختلافات وسیعی را نشان دادند.

در افراد جوان و سالم دریافت غذا سبب وازودیلاتاسیون اسپلانکنیک، افزایش ضربان قلب، برون ده قلبی، فشار خون سیستولیک، افزایش مصرف اکسیژن توسط عضله‌ی قلب و کاهش مقاومت عروق سیستمیک می‌شود، در حالی‌که فشار خون دیاستولیک تغییر نمی کند (۷،٦). پاسخ های متابولیک بعد از دریافت غذا حداکثر تا ۳ ساعت به میزان ناشتا برمی‌گردد (۸).

در مطالعه‌ی حاضر پاسخ انسولین به پروتیین در مقایسه با دیگر درشت مغذی‌ها بالاتر بود، لیکن این اختلاف با کربوهیدرات معنی‌دار نبود. پاسخ انسولین به چربی کاهش معنی داری نسبت به کربوهیدرات و پروتیین نشان داد (P <۰/۰۵). پاسخ انسولین در افراد دیابتی، ۳ ساعت بعد از دریافت کربوهیدرات بالاتر از قبل از مداخله بود (P=۰/۰۱). بیشتر بیماران دیابتی که در مراحل قبل از دیابت و اوایل دیابت می‌باشند(۹) میزان بالای انسولین ناشتا و بعد از غذا را همراه با مقاومت انسولینی نشان می دهند(٤). هیپر انسولینمی همراه با تشدید عوامل خطرساز قلبی - عروقی شامل چاقی،

Archive of SID

افزایش تری گلیسرید، کاهش لیپوپروتیین با دانسیته‌ی بالا، کلسترول، افزایش فشار خون و هیپوتانسیون بعد از غذا می‌باشد (۱۰).

مطالعات زیادی از نقش انسولین در هموستاز قلبی - عروقی بعد از غذا حمایت می کنند (۱۱). انسولین به عنوان یک گشاد کننده‌ی عروق محیطی شناخته شده است و در کاهش فشار خون سیستولیک نقش مهمی ایفا می کند. انسولین احتمالاً با افزایش جریان خون اسپلانکنیک سبب تشدید کاهش فشار خون وضعیتی می شود (۱۲). میزان قابل توجه انسولین قبل از دریافت غذا و نیز افزایش انسولین بعد از غذا می تواند بیان‌گر پیشرفت و نیز بروز کاهش فشار خون بعد از غذا در افراد دیابتی باشد (۱۱). دربررسی حاضر فشار خون سیستولیک بعد از دریافت کربوهیدرات و پروتیین نوسانات زیادی داشت که اختلاف معنی داری با میزان قبل از مداخله ندارد،در حالی‌که بعد از چربی کاهش معنی داری را نشان می‌داد (P=۰/۰۰۳). به علاوه فشار متوسط شریانی بعد از درشت مغذی‌ها کاهش یافت و کاهش بعد از چربی معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۲) لیکن این کاهش توام با علایم بالینی خاصی نبود. بسیاری از تحقیقات به این نتیجه رسیده اند که فشار خون سیستولیک افراد سالم بعد از دریافت غذا افزایش یافته یا بدون تغییر می‌ماند در حالی که افراد دیابتی و سالمندان دچار کاهش فشار خون سیستولیک می شوند (۱۰). دیابت سبب اختلال در فعالیت سیستم سمپاتیک و متابولیسم کاتکول‌آمین‌ها و نیز نارسایی پمپ قلبی و درگیری عروق کوچک و بزرگ می شود (۸). در بررسی حاضر نوراپی نفرین بعد از دریافت درشت مغذی ها افزایش یافت (P<۰/۰۵). نوراپی نفرین قبل از مداخله‌ی افراد مورد بررسی کمتر از حد نرمال بود، به علاوه بعد از دریافت چربی و پروتیین نیز علی رغم افزایش، هم چنان با میزان طبیعی فاصله زیادی داشت و تنها بعد از دریافت کربوهیدرات به رقم بالاتر از حد پایین نرمال رسید. ماتیاس و همکاران (۱۴) نیز نشان دادند که بعد از دریافت غذا نوراپی نفرین در افراد سالم در مقایسه با بیماران با نارسایی اتونومیک افزایش دارد. سیدری و همکاران (۱) اثر دو غذای پر کربوهیدارت و پر چربی را بر روی پاسخ‌های انسولین و نوراپی نفرین نشان دادند. نتایج آن‌ها مشابه بررسی حاضر است یعنی پاسخ ها بعد از دریافت کربوهیدرات بالاتر از چربی می باشد. هسلتین و همکاران نیز (۱۵) در بررسی افراد جوان و سالم بعد از دریافت غذای پرکربوهیدرات و پرچربی، الگوی پاسخ های انسولین و نوراپی نفرین مشابه با بررسی حاضر را داشتند.

بر عکس نتایج بررسی حاضر، یانگ و همکاران (۱۶) تغییر معنی داری را در میزان کاتکول آمین‌های پلاسما در افراد سالم بعد از دریافت گلوکز، پروتیین و چربی مشاهده نکردند و نتیجه گرفتند افزایش ضربان قلب و حجم ضربه‌ای به عوامل دیگری غیر از کاتکول آمین‌ها وابسته می باشد. در بررسی حاضر برون ده قلبی افراد دیابتی بعد از هر سه درشت مغذی افزایش مختصری یافت. محتمل است نیاز به افزایش جریان خون روده ها در این بیماران به کمک توزیع مجدد جریان خون اندام‌ها یعنی کاهش جریان خون اندام‌ها و افزایش جریان خون اسپلانکنیک صورت گرفته باشد (۱۷). برون ده قلبی بعد از دریافت پروتیین در این بیماران افزایش بالاتری داشت ولی بعد از چربی و کربوهیدرات اختلاف معنی داری با میزان قبل از مداخله مشاهده شد.محتمل است که هضم سخت تر کازیین در مقایسه با پروتیین whey (۱۸)باعث افزایش برون ده قلبی شده است. داگنیاس و همکاران (۱۹) نیز نشان دادند که برون ده قلبی بعد از پروتیین بالاتر از میزان برون ده قلبی پس از دریافت کربوهیدرات است. آنچه در این بررسی حایز اهمیت است الگوی برون ده قلبی افراد دیابتی می باشد.دراین بیماران الگوی برون ده قلبی نامنظم بودو طی یک دوره‌ی دو ساعته به تکرار، افزایش وکاهش نشان داد و ضربان قلب نیز نامنظم بود.

اریکسن و همکاران (۲۰) نیز نوسانات خود به خودی برون ده قلبی را گزارش کرده‌اند. والر و همکاران (۲۱) گزارش کرده‌اند چنین نوساناتی بعد از غذا تشدید می‌شود و آن را پدیده‌ای مربوط به فرآیند هضم ذکر کرده‌اند. عدم افزایش معنی دار برون ده قلبی در این بیماران بدیهی به نظر

Archive of SID

می‌رسد زیرا تحقیقات بسیاری بـرون ده قلبـی پـایین‌تر افـراد دیابتی را در مقایسه با افراد سالم در حالت اسـتراحت، بعـد از غذا و هنگام فعالیت بدنی نشان داده اند (۲۲). نتـایج بسـیاری از تحقیقات حاکی از کاهش کاتکول‌آمین‌ها در افراد دیـابتی و در نتیجه کاهش برون ده قلبی می باشد (۷). به نظر می‌رسد به غیر از انسولین و نوراپی نفرین عوامل متابولیک دیگری نیز در پاسخ‌های قلبی دخیـل باشـند (۱٤). بـا توجـه بـه مشـاهدات حاضر می توان نتیجه گرفت که دیابت در همان مراحل اولیـه بر سیستم قلبی - عروقی تاثیر می گذارد.

تشکر و قدردانی

از هم‌کاری صمیمانـه‌ی مرکـز دیـابت یـزد و مرکـز غـدد طالقانی به ویژه جناب آقـای دکـتر مـهدی هدایتـی و جنـاب آقای مهندس ناصر ولایی تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

1- Sidery IA,Macdonald AJ,Cowley AJ. Cardiovascular responses to high-fat and high- carbohydrate meals in young subjects. ***Am J Physiol*** 1993;261:1430-6.

2- Sidery MB, Cowley AJ, Macdonald IA. Cardiovascular responses to a high-fat and a high-carbohydrate meal in healthy elderly subjects. ***Clin Sci*** 1994;84:263-70.

3 - Ferraro S,Maddalena G,Codella C.Cardiac function (angiocardioscintigraphic evaluation) and plasma catecholamine levels in non– insulin-dependent diabetics. ***Cardiologia*** 1991; 36:679-84.

4 - Gannon MC, Nuttall FQ, Westphal SA. Acute metabolic response to high-carbohydrate, high starch meals compared with modrate-carbohydrate, low-starch meals in subjects with type 2 diabetes. ***Diabetes Care*** 1999;21:1619-26.

5 - Gallen IW, Macdonald IA. The effects of a 48 h fast on the physiological responses to food ingestion in normal-weight women. ***Br J Nutr*** 1990; 63:53-64.

6 - Imai C, Muratani H, Kimura Y, Kanzato N, Takishita S, Fukiyama K. Effects of meal ingestion and active standing on blood pressure in patients 60 years of age. ***Am J Cardiol*** 1998;81:1310-4.

7 - Bullock J, Boyle J, Wang M. ***Physiology***. New York: Lippincott, Williams &Wilkins; 2001: 425-28.

8 - Chattoraj SC, Watts NB. ***Endocrinology***. In: Tietz NW (editor). ***Fundamentals of Clinical Chemistry.*** New York: W.B. Sunders Co; 2000: 997-1171.

9 - DeFronzo RA,Bonadonna RC,Ferrannini E.Pathogenesis of NIDDM:a balanced overview. ***Diabetes Care*** 1992; 15: 318-68.

10 - Purewal TS, Goss DE,Zanone MM.The splanchnic circulation and postural hypotension in diabetic autonomic neuropathy. ***Diabet Med*** 1995;12:513-22.

11 - Kearney MT,Cowley AJ,Stubbs TA,Macdonald IA.Effect of a physiological insulin infusion on the cardiovascular responses to a high fat meal:evidence supporting a role for insulin in modulating postprandial cardiovascular homoeostasis in man. ***Clin Sci*** 1996; 91: 415-23.

12 - Sasaki E,Kitaoka H,Ohsawa N.Postprandial hypotension in patients with non-insulin dependent diabetes mellitus. ***Diabetes Res Clin Pract*** 1992;18:113-21.

13 - Tack CJJ ,Smits P,Willemsen JJ.Effects of insulin on vascular tone and sympathetic nervous system in non-insulin dependent diabetes mellitus. ***Diabetes*** 1996;45:15-22.

14 - Mathias CJ, Da Costa DF,Fosbraey P.Cardiovascular,biochemical and hormonal changes during food-induced hypotension in chronic autonomic failure. ***J Neurol Sci*** 1989;94:255-69.

15- Heseltine D, Potter JF, Hartley G, Macdonald IA, James OFW. Blood pressure, heart rate and neuroendocrine

Archive of SID

responses to a high-carbohydrate and a high-fat meal in healthy young subjects. ***Clin Sci*** 1990; 79:517-22.

16 - Young JB,Rowe JW,Pallotta JA,Sparrow D,landsberg L. Enhanced plasma norepinephrine response to upright posture and oral glucose administration in elderly human subjects. ***Metab*** 1980; 29:532-9.

17 - Yi JJ,Fullwood L,Stainer K,Cowley AJ,Hampton JR. Effects of food on the central and peripheral hemodynamic response to upright exercise in normal volunteers. ***Br Heart J*** 1990;63:22-5.

18 – Pipef PL. ***Nutrition in Infancy***. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Krause S (editors). ***Food, Nutrition & Diet Therapy.*** 10 th ed. New York. W.B.Sunders Co; 2000:213-27.

19 - Dagenais GR,Oriol A, Gregor M.Hemodynamic effects of carbohydrate and protein meals in man:rest and exercise. ***J Appl Physiol*** 1966; 21:1157-62.

20 - Eriksen M,Walloe L.An improved method for cardiac output determination in man using doppler technique. ***Med Biol Eng Comput*** 1990;28: 555-60.

21 - Waller BA,Eriksen M.Post prandial cardiovascular responses in man after ingestion of carbohydrate,protein or fat. ***Acta Physiol Scand*** 1992;146:321-7.

22 - Patel TM, Mathur VS, Dave SH, Kothari SS, Patel TK. Non invasive assessment of left ventricular function in asymptomatic diabetes and its relation to metabolic control and microangiopathy. ***Panminerva Med*** 1991; 33:6-10.