● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ چهارم، شمارهٔ ۳، ص ۱۱۹-۱۱۴، ۱۳۷۶

مقالهٔ پژوهشی

بررسی اثر کرفس، سیب ترش و هویج بر روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم موش‌های صحرایی دیابتی

دکتر غلامعلی جلودار[1] و دکتر سعید نظیفی حبیب‌آبادی[2]

خلاصه

به منظور بررسی اثر کرفس (Apium graveolens dulce)، سیب ترش (Malus domestica) و هویج (Daucus carota) بر روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون موش‌های صحرایی دیابتی، ۲۵ سر موش صحرایی نر بالغ انتخاب شدند. موش‌های مورد آزمایش به ۵ گروه تقسیم شدند. یک گروه ۵ تایی به عنوان شاهد منفی یا موش‌های سالم در نظر گرفته شدند و سایر موش‌ها (۲۰ سر) از طریق تزریق داخل صفاقی محلول آلوکسان تتراهیدرات ۵ درصد به میزان ۱۷۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، به دیابت مبتلا شدند. پس از حصول اطمینان از دیابتی شدن، موش‌ها، به چهار گروه پنج تایی تقسیم شدند. یک گروه به عنوان شاهد مثبت (دیابتی) در نظر گرفته شد و سه گروه پنج تایی به عنوان گروه‌های آزمایش، به تفکیک کرفس، سیب ترش و هویج مصرف کردند. گیاهان مربوطه روزانه به میزان ۶/۲۵ درصد وزن بدن همراه با غذای معمولی تجویز شدند. ۱۵ روز پس از مصرف غذاهای گیاهی، از موش‌ها خون‌گیری به عمل آمد و سپس معدوم شدند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که پس از ایجاد دیابت در موش‌های صحرایی غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، ازت اوره، کراتینین و فعالیت آنزیم‌های AST, ALT و ALP در مقایسه با موش‌های سالم به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<0/05$). در اثر مصرف کرفس توسط موش‌های صحرایی دیابتی، غلظت گلوکز، کلسترول و کراتینین و نیز فعالیت آنزیم‌های ALP, AST و ALT در مقایسه با موش‌های دیابتی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<0/05$). همچنین در اثر مصرف هویج توسط موش‌های صحرایی دیابتی غلظت کلسترول و کراتینین و نیز فعالیت آنزیم‌های AST, ALP و ALT سرم در مقایسه با موش‌های دیابتی به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<0/05$) و در اثر مصرف سیب ترش توسط موش‌های دیابتی تنها فعالیت آنزیم AST سرم در مقایسه با موش‌های دیابتی کاهش معنی‌داری نشان داد ($P<0/05$). در مجموع، بیشترین اثرات مثبت در کاهش گلوکز، کراتینین و فعالیت آنزیم‌های AST و ALT سرم مربوط به کرفس می‌باشد. از آنجا که مصرف این گیاهان تغییر معنی‌داری در میزان پروتئین، آلبومین، گلوبولین، نسبت آلبومین به گلوبولین و میزان سدیم و پتاسیم، در مقایسه با موش‌های دیابتی ایجاد ننمود از ذکر نتایج آنها خودداری گردید.

واژه‌های کلیدی: کرفس، سیب‌ترش، هویج، پارامترهای بیوشیمیایی سرم، دیابت قندی، موش صحرایی

۱- مربی، بخش فیزیولوژی، ۲- استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز

مقدمه

دیابت قندی یک بیماری مزمن و مادام‌العمر و یکی از شایع‌ترین بیماری‌های غدد درون‌ریز است که در بیشتر موارد به علت کاهش ترشح انسولین توسط سلول‌های بتای جزایر لانگرهانس ایجاد می‌شود. این بیماری با اختلالات متابولیکی و عوارض دراز مدت در چشم‌ها، کلیه‌ها، اعصاب و عروق خونی مشخص شده و با اختلال وسیع در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها و آب و الکترولیت‌ها همراه است (۸،۱٤). با توجه به ضایعات متعدد و بعضاً کشندهٔ این بیماری در افراد دیابتی، لزوم بررسی راه‌های درمان و تخفیف و پیشگیری از آن بیشتر احساس می‌شود. در حال حاضر، با توجه به عوارض جانبی داروهای شیمیایی کاهنده قند خون، توجه متخصصین مختلف به سوی استفاده از داروهای گیاهی برای کاهش عوارض دیابت قندی جلب شده است. در برخی منابع به استفاده از سیب ترش برای کنترل بیماری دیابت اشاره شده است ولی دقیقاً مشخص نیست که آیا سیب ترش قند خون را کاهش می‌دهد یا فقط میزان قند خون را در حد متعادل نگه می‌دارد (۳). برخی محققین اثرات ضد دیابتی هویج را مربوط به میزان زیاد فیبر موجود در آن می‌دانند (۲).

به طور کلی تحقیقات انجام شده بر روی اثرات ضد دیابتی کرفس (۱)، سیب ترش و هویج بسیار محدود و پراکنده می‌باشد. در ضمن بررسی‌های انجام شده و اطلاعات قابل دسترس نشان می‌دهد که تغییرات پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در دیابت و متعاقب مصرف این گیاهان بررسی نشده است. از این رو تصمیم گرفته شد تحقیق جامعی در زمینه اثرات کرفس، سیب ترش و هویج بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون موش‌های دیابتی صورت گیرد تا شاید بتوان با تعمیم نتایج حاصل از این تحقیق به پیشگیری و درمان انسان‌های دیابتی کمک قابل توجهی نمود.

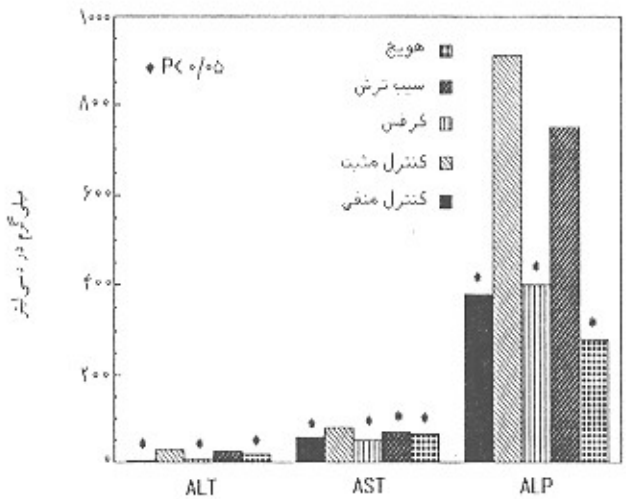
مواد و روش‌ها

تعداد ۲۰ سر موش صحرایی نر بالغ انتخاب و هر کدام در یک قفس جداگانه و فاقد غذا قرار داده شدند. ۲٤ ساعت قبل از تزریق آلوکسان، به موش‌های مورد آزمایش گرسنگی داده شد. بعد از توزین موش‌ها، محلول آلوکسان تتراهیدرات ۵ درصد با دوز ۱۷۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت داخل صفاقی به آنها تزریق شد (۱۲). ۲٤ ساعت بعد از تزریق، روزانه به اندازه لازم و کافی پلت غذای معمولی در قفس آنها ریخته می‌شد و آب در تمامی روزهای آزمایش یکسره در اختیار آنها قرار داشت. در روزهای ۵ و ٦ و ۷ پس از تزریق، از موش‌هایی که حجم آب مصرفی و ادرار آنها افزایش چشمگیری داشت، نمونه ادراری تهیه و با استفاده از نوارهای مربوط از نظر وجود قند کنترل می‌شد. در صورت مثبت بودن، نمونه خون از دُم گرفته می‌شد و مواردی که گلوکز در حالت ناشتا با دو روش ارتوتولوئیدین و گلوکومتر، در دو نوبت خون‌گیری در روزهای ٦ و ۷ پس از تزریق، ۲۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا بیشتر بود، به عنوان مبتلا به بیماری قند در نظر گرفته می‌شدند. بعد از این که بیماری دیابت در موش‌های مورد آزمایش ثابت شد، به صورت تصادفی به ٤ گروه ۵ تایی تقسیم شدند. یک گروه ۵ تایی به عنوان شاهد مثبت (دیابتی) و سه گروه ۵ تایی به عنوان گروه‌های آزمایش در نظر گرفته شدند. یک گروه ۵ تایی از موش‌های سالم (غیر دیابتی) نیز انتخاب و به عنوان شاهد منفی در نظر گرفته شدند. طول دوره آزمایش ۱۵ روز بود که طی این مدت گروه‌های شاهد منفی و شاهد مثبت از غذای معمولی استفاده کردند، اما سه گروه آزمایش هر یک به ترتیب از غذاهای حاوی برگ و ساقه کرفس، سیب ترش و هویج به میزان روزانه ٦/۲۵ درصد وزن بدن، مصرف کردند. از آنجا که موش‌ها به خودی خود تمایلی به خوردن برخی از گیاهان مورد مطالعه نداشتند، اقدام به تهیه غذای ساختگی شد. برای تهیه غذای ساختگی به صورت پلت، در ابتدا غذای معمولی آنها با هاون خوب کوبیده می‌شد و پس از شستن و له کردن گیاهان مورد تحقیق به میزان مساوی با غذای معمولی مخلوط شده و پلت‌های دست‌ساز از غذای گیاهی تهیه می‌گردید. در تهیه پلت‌های غذایی به صورتی عمل می‌شد تا هر قطعه غذای گیاهی ساخته شده حاوی ۱۰ تا ۲۰ گرم از گیاه مورد نظر باشد. در پایان هر روز، تمام غذای داده شده به موش‌ها مصرف شده بود. در پایان ۱۵ روز از قلب موش‌ها به میزان کافی خون‌گیری به عمل آمده و کلیه موش‌ها معدوم شدند. پس از لخته شدن خون‌ها، با دور ۳۰۰۰ در دقیقه سانتریفوژ شده و سرم آنها جدا گردید. از سرم‌های تهیه شده پارامترهای بیوشیمیایی مختلفی به شرح زیر اندازه‌گیری شدند: گلوکز به روش ارتوتولوئیدین و همچنین با استفاده از دستگاه گلوکومتر، کلسترول و تری‌گلیسرید به روش کالریمتری آنزیمی، ازت اوره به روش دی‌استیل منوکسیم، کراتینین به روش ژافه، پروتئین تام به روش بیوره، آلبومین به روش برومو کرزول گرین، سدیم و پتاسیم به روش شعله سنجی و با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر FLM2 ساخت کانادا، AST, و ALT به روش اصلاح شده ریتمن فرانکل و ALP به روش بسی‌لوری مورد سنجش قرار گرفتند. میزان گلوبولین تام سرم از تفاوت پروتئین تام و آلبومین و نسبت آلبومین به گلوبولین نیز از

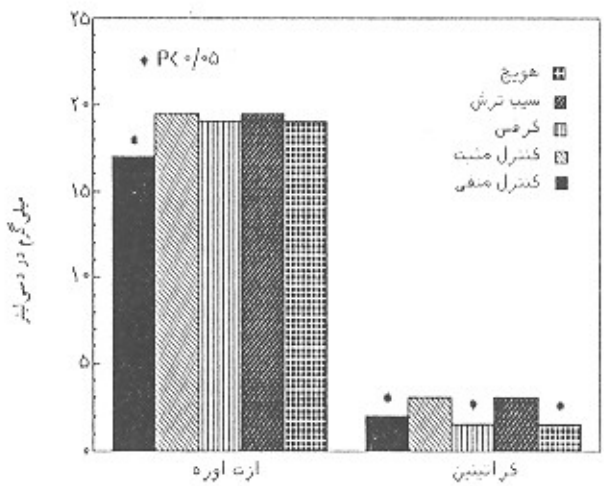
تقسیم آلبومین به گلوبولین به دست آمد (۱۰). برای پی‌بردن به وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین گروه‌های شاهد منفی، شاهد مثبت و سه گروه آزمایشی مصرف کننده گیاهان دارویی مورد آزمایش از آنالیز واریانس یک طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. کلیه مقادیر به صورت میانگین خطای معیار بیان گردیدند.

نتایج

نتایج به دست آمده از بررسی اثر کرفس، سیب ترش و هویج بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون موش‌های دیابتی در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ ارائه شده است.



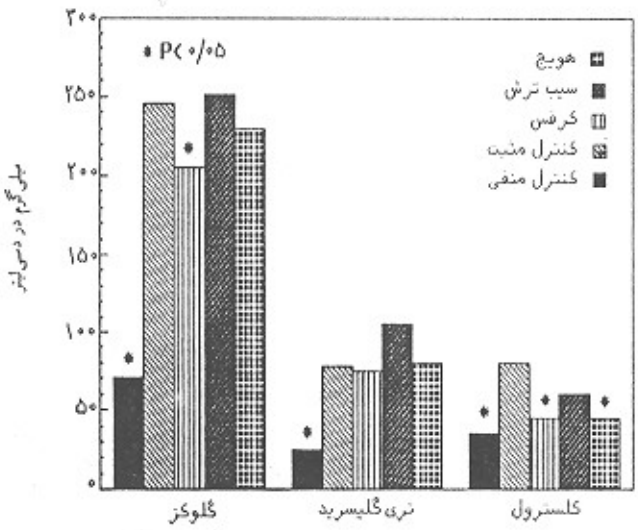
نمودار ۱ : فعالیت آنزیم‌های ALP, AST, ALT سرم موش‌های مورد آزمایش در گروه‌های مختلف (n=۵)



نمودار ۲ : غلظت ازت اوره خون (BUN) و کراتینین سرم موش‌های مورد آزمایش در گروه‌های مختلف (n=۵)

نتایج این تحقیق نشان می‌دهند پس از ایجاد دیابت در موش‌های صحرایی غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، ازت اوره، کراتینین و فعالیت آنزیم‌های AST, ALT و ALP سرم در مقایسه با موش‌های سالم به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) افزایش یافت.

در اثر مصرف کرفس توسط موش‌های صحرایی دیابتی غلظت گلوکز، کلسترول و کراتینین و فعالیت آنزیم‌های ALT, ALP و AST سرم در مقایسه با موش‌های دیابتی به طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵) و در سایر پارامترهای بیوشیمیایی تغییر معنی‌داری مشاهده نگردید. هم‌چنین در اثر مصرف کرفس، هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در غلظت کلسترول و فعالیت آنزیم‌های AST, ALP و ALT سرم موش‌های دیابتی در مقایسه با موش‌های سالم مشاهده نشد.



نمودار ۳ : غلظت گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید سرم موش‌های مورد آزمایش در گروه‌های مختلف (n=۵)

در اثر مصرف هویج توسط موش‌های صحرایی دیابتی غلظت کلسترول و کراتینین و فعالیت آنزیم‌های AST, ALP و ALT سرم در مقایسه با موش‌های دیابتی به طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). در این گروه در سایر پارامترهای بیوشیمیایی تغییر معنی‌داری مشاهده نگردید. هم‌چنین در اثر مصرف هویج، غلظت کلسترول و فعالیت آنزیم‌های AST, ALP و ALT سرم موش‌های دیابتی در مقایسه با موش‌های سالم اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

در اثر مصرف سیب ترش توسط موش‌های دیابتی تنها فعالیت آنزیم AST سرم در مقایسه با موش‌های دیابتی به طور

معنی‌داری کاهش یافت ($P<0/05$). در این گروه در مورد سایر پارامترهای بیوشیمیایی تغییر معنی‌داری مشاهده نگردید. از آن جا که مصرف کرفس، هویج و سیب ترش توسط موش‌های دیابتی هیچ تغییر معنی‌داری در غلظت پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، نسبت آلبومین به گلوبولین و میزان سدیم و پتاسیم سرم ایجاد نکرد از ذکر آنها خودداری می‌گردد.

بحث

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر نشان می‌دهند که پس از ایجاد دیابت در موش‌های مورد آزمایش غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، ازت اوره، کراتینین و فعالیت آنزیم‌های AST, ALT و ALP افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند ($P<0/05$).

افزایش غلظت گلوکز خون موش‌های مورد تحقیق به دلیل فقدان انسولین و آثار حاصل از آن می‌باشد (۴،۵،۹)، همچنین افزایش کلسترول و تری‌گلیسرید خون ناشی از فقدان انسولین و کاهش ذخیره چربی در کبد است که منجر به لیپمی و افزایش تری‌گلیسرید و کلسترول پلاسما می‌شود (۴،۹). طبق اظهارات کولز افزایش غلظت کلسترول سرم خون در حیوانات دیابتی ممکن است محدوده‌ای بین ۳۰۰ تا ۹۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر را در بر گیرد (۵). افزایش کلسترول خون اشاره به مزمن بودن و شدت بیماری دارد (۴،۵). در بیماری دیابت استفاده از گلوکز به طور کاملاً مشخصی کاهش می‌یابد، از این رو حیوان برای تأمین انرژی خود از اسیدهای چرب حاصل از تجزیه چربی‌های بدن استفاده می‌کند. این تجزیه ممکن است به قدری زیاد باشد که سبب ایجاد یک پلاسمای شیری رنگ در حالت ناشتا شود (۵).

افزایش ازت اوره و کراتینین سرم در موش‌های دیابتی مورد تحقیق را می‌توان به کاهش پالایش گلومرولی و کاهش پرفوزیون کلیه‌ها نسبت داد (۴،۵). کولز معتقد است گر چه افزایش ازت اوره خون یافته ثابتی نیست، ولی در اغلب بیماران دیابتی دیده می‌شود. وی اورمی حاصل را از نوع پیش کلیوی دانسته و افزایش ازت اوره خون و کراتینین سرم را در سگ‌های مبتلا به دیابت گزارش کرد (۵). افزایش آنزیم‌های ALP, AST, ALT در موش‌های دیابتی مورد تحقیق ناشی از پیشرفت سندرم کبد چرب می‌باشد (۴،۵)، زیرا در دیابت قندی به دلیل فقدان انسولین، متابولیسم چربی‌ها در کبد مختل شده و در نتیجه سندرم کبد چرب رخ می‌دهد (۴). میرو همکاران و نیز کولز معتقدند افزایش فسفاتاز قلیایی و ALT سرم ناشی از متابولیسم چربی و لیپیدوز کبدی می‌باشد (۵،۹).

در اثر مصرف کرفس توسط موش‌های صحرایی دیابتی، غلظت گلوکز، کلسترول و کراتینین و نیز فعالیت آنزیم‌های ALP ALT و AST سرم به طور معنی داری کاهش یافت ($P<0/05$). در تحقیق حاضر هویج و سیب ترش نتوانستند غلظت گلوکز خون موش‌های دیابتی را کاهش دهند. اگر چه از سیب ترش به عنوان گیاهی که دارای اثرات ضد دیابتی است و قند خون را پایین می‌آورد یاد شده است، دقیقاً مشخص نیست که سیب ترش قند خون را کاهش می‌دهد یا تنها می‌تواند قند خون را در مبتلایان متعادل نگه دارد (۳). در هر صورت در این آزمایش سیب ترش به هیچ وجه اثر پایین آورندگی قند خون را نداشت. با توجه به ترکیبات قندی موجود در هویج می‌توان حدس زد که چرا این گیاه قند خون را کاهش نداده است. کاهش کلسترول سرم موش‌های دیابتی در اثر مصرف هویج احتمالاً به دلیل فیبر موجود در آن می‌باشد. اگر چه مصرف فیبر بر روی غلظت گلوکز خون اثر کاهنده دارد (۷) اما در تحقیق حاضر، هویج توانسته غلظت کلسترول سرم را کاهش دهد. فیبر میزان و سرعت جذب چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها را در روده تغییر می‌دهد (۷). مسلماً به دنبال کاهش کلسترول سرم از میزان لیپیدوز کبدی کاسته شده و فعالیت آنزیم‌های کبدی (ALP, AST, ALT) به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۴،۵). کاهش میزان کراتینین سرم به دنبال مصرف هویج را می‌توان به افزایش پالایش گلومرولی و اثرات مفید این گیاه بر روی کلیه‌ها نسبت داد (۵،۸). در این تحقیق بیشترین اثرات مثبت در کاهش گلوکز، کلسترول، کراتینین و فعالیت آنزیم‌های AST, ALT و ALP سرم مربوط به کرفس می‌باشد. اثرات ضد دیابتی کرفس را می‌توان به دو عامل نسبت داد:

۱ـ مواد شبه انسولین موجود در کرفس ۲ـ فیبر موجود در آن

کولپر و واتکینسون پس از تحقیق بر روی اسفناج و عدس آبی به وجود مواد شبه انسولین در این گیاهان پی بردند (۶). احتمال دارد در کرفس نیز ترکیبات شبه انسولین وجود داشته باشد. در نتیجه، کاهش میزان گلوکز و کلسترول سرم متعاقب مصرف کرفس کاملاً قابل توجیه است. به دنبال کاهش گلوکز و کلسترول از میزان لیپیدوز کبدی کاسته شده و فعالیت آنزیم‌های AST, ALT و ALP سرم نیز کاهش می‌یابد ($P<0/05$).

همچنین در اثر مصرف کرفس احتمالاً میزان پالایش گلومرولی افزایش یافته و غلظت کراتینین سرم کاهش می‌یابد (۵،۹). به دلیل وجود فیبر فراوان در کرفس، این گیاه قادر به تخفیف اثرات سوء دیابت و کاهش قند خون می‌باشد. نلسون و همکاران معتقدند میانگین گلوکز خون سگ‌هایی که با آلوکسان دیابتی شده و جیره حاوی ۱۵٪ فیبر دریافت کرده‌اند در اکثر

مواقع نسبت به گروه کنترل، (دیابتی) پایین‌تر بوده است، به طوری که طی ۲٤ ساعت گلوکز خون این گروه سگ‌ها به طور متوسط ۱۷±۱٦۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و برای سگ‌های کنترل ۲۹±۲۱۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بوده است (۱۱).

سان و همکاران نشان دادند که مقادیر بالای فیبر قابل هضم ممکن است متابولیسم گلوکز را بهبود بخشد. مکانیسم این اثر مربوط به افزایش حساسیت بافت‌ها به انسولین، افزایش تعداد گیرنده‌ها و افزایش تمایل آنها برای اتصال به انسولین می‌باشد (۱۳).

کامینگز معتقد است که فیبر جیره غذایی فرایند جذب کربوهیدرات‌ها را تغییر می‌دهد. به عنوان مثال در صورتی که ۱۰ گرم پکتین به غذای حاوی کربوهیدرات اضافه شود باعث کاهش معنی‌داری در میزان گلوکز خون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ و ۲ می‌گردد و به طور کلی با مصرف فیبر نیاز به انسولین کاهش یافته و نوسانات قند خون به حداقل می‌رسد. این محققین پیشنهاد می‌کنند که ممکن است فیبر، آزاد شدن هورمون‌های گوارشی را تحت تأثیر قرار دهد و ترشح پانکراس و فرایندهای گوارشی را تعدیل کند، به عبارت دیگر فیبر ممکن است تخلیه معدی یا زمان انتقال مواد را از روده تغییر دهد. در ضمن فیبر سرعت و روش جذب و متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها و تعادل عناصر را تغییر می‌دهد (۷).

در مجموع، بیشترین اثرات مثبت در کاهش گلوکز، کراتینین و کلسترول و فعالیت آنزیم‌های ALT, ALP و AST سرم مربوط به کرفس می‌باشد و از این رو مصرف کرفس در دیابت قندی نوع اول می‌تواند بسیار مؤثر باشد.

سپاسگزاری

نظر به این که در این تحقیق از امکانات پروژه شماره ۴۲۷-۷۲ مصوب شورای پژوهشی دانشگاه شیراز استفاده گردیده بدین وسیله از همکاری و زحمات آن شورا و همچنین از تلاش‌ها و زحمات تکنسین محترم بخش فیزیولوژی سرکار خانم خاکسار و سرکار خانم دهبالایی ماشین‌نویس محترم گروه علوم پایه صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

Summary

Effect of Celery, Sour Apple and Carrot on Some of Serum Biochemical Parameters of Diabetic Rats

GA. Jelodar[1], DVM and S. Nazifi Habibabadi[2], PhD

1. Instructor, Department of Physiology, 2. Assistant Professor of Clinical Studies, School of Veterinary Medicin, Shiraz University, Shiraz, Iran.

In order to investigate the effect of celery, sour apple and carrot on some of the biochemical parameters of serum from diabetic rats, 25 male adult rats were selected. The rats were divided into 5 groups. A group consisting of 5 rats were chosen as the control group and diabetes mellitus was induced in 20 out of 25 adult male albino rats using intraperitoneal injection of 170 mg/kg (body weight) of alloxan. The diabetic rats were divided into four groups, three of which were fed a diet equal to 6.25% of the body weight with celery, sour apple, or carrot for 15 days. The remaining non-diabetic rats (negative control group) received neither alloxan nor the test plants. Following induction of diabetes mellitus, concentration of serum glucose, cholesterol, triglyceried, blood urea nitrogen, creatinine and the activity of ALT, AST, and ALP increased significantly in the positive control group compared with the negative contorl group ($P<0.05$). Compared with the positive control group, the concentrations of cholesterol and creatinine and the activity of ALT, AST and ALP were lower in group consuming carrot. Compared with the positive control group, the concentrations of glucose, cholesterol, creatinine and the activity of ALT, AST and ALP were lower in the group consuming celery ($P<0.05$). Comparison between the three experimental groups showed that celery may have more profound effects on the level of serum glucose, cholestrol, creatinine and the activity of ALT, AST and ALP, than carrot and sour apple. Since consumption of

celery, carrot, and sour apple did not have any significant effect on concentrations of protein, albumin, and globulin the results were not reported.

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 1997; 4(3): 114-119
Key Words: *Celery, Malus domestica, Carrot, Serum Biochemical parameters, Diabetes mellitus, Rat*

منابع

۱ـ بریمانی، لطفعلی: گیاهان دارویی. انتشارات گوتنبرگ، تهران، ۱۳۶۶، ص ۳۲۸ و ۴۸۳ـ۴۸۰.
۲ـ زرگری، علی: گیاهان دارویی. چاپ پنجم، انتشارات دفتر نشر فرهنگ اسلامی، تهران، ۱۳۷۰، ص ۶۱۳ـ۶۱۰ و ۷۶۶.
۳ـ میرحیدر، حسین: معارف گیاهی. چاپ اول، انتشارات دفتر نشر فرهنگ اسلامی، تهران، ۱۳۷۲، ص ۱۷۴ـ۱۶۵.

4. Bush BM: Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians. 1 st ed., London, Blackwell Scientific Publications, 1991; pp408-410.
5. Coles EH: Veterinary Clinical Pathology. 4th ed., Philadelphia, W.B. Saunders Co, 1980; pp164-166.
6. Collier E, Watkinson A, Cleland CF and Roth J. Partial purification and characterization of an insulin-like material from spinach and Lemna gibba G3. *J Biol Chem* 1987; 262(13): 6238-6247.
7. Cummings JH. Nutritional implications of dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 1978; 31(10 suppl): 521-529.
8. Foster DW. Diabetes Mellitus. In: Wilson JD, Braunwald E, Isselbacher KJ *et al* (Eds). Harrison's principles of Internal Medicine. 12th ed., New York, McGraw Hill Inc., 1991; pp1739-1759.
9. Meyer DJ, Coles EH and Rich LJ: Veterinary Laboratory Medicine. Interpretation and Diagnosis. 1st ed., Philadelphia, W.B. Saunders Co, 1992; pp84-86.
10. Moss DW and Henderson AR. Enzymes. In: Burtis CA and Ashwood ER (Eds). Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 2 nd ed., Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1994; pp735-888, 1354-1375.
11. Nelson RW, Ihle SL, Lewis LD *et al*. Effects of dietary fiber supplemenation of glycemic control in dogs with alloxan induced diabetes mellitus. *Am J Vet Res* 1991; 52(12): 2060-2066.
12. Rerup CC. Drugs producing diabetes through damage of the insulin secreting cells. *Pharmacol Rev* 1970; 22(4): 485-518.
13. Sun JV, Tepperman HM and Tepperman J.A comparison of insulin binding by liver plasma membranes of rats fed a high glucose diet or a high fat diet. *J Lipid Res* 1977; 18(4): 533-539.
14. Wyngarden JB. Metabolic disease. In: Wyngarden JB and Smith L (Eds). Cecil Textbook of Medicine. 17th ed., Philadelphia. W. B. Saunders Co., 1985; pp1053-1071, 1195-1198.