

دانشور پزشکی

دوماهانامه علمی- پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیستم- شماره ۱۰۳
اسفند ۱۳۹۱

دریافت: ۹۱/۱۰/۱۹

آخرین اصلاح‌ها: ۹۱/۱۲/۲۱

پذیرش: ۹۲/۱/۲۱

اثر گیاه کندر (*Boswellia serrata*) بر میزان قند، انسولین و مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی نوع ۲

اکرم آهنگرپور^{۱*}، فاطمه رضانی علی‌اکبری^۲، حمید حیدری^۲، مصطفی پاک‌مهر^۳، حاجیه شهبازیان^۴، ایرج احمدی^۲، زهرا ممینی^۳، مهرانگیز بابادی هاجانی^۳

۱-دانشیار- گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، اهواز، ایران

۲- دانشجوی دکتری- گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، اهواز، ایران

۳- دانشجوی پزشکی- دانشکده پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، اهواز، ایران

۴- دانشیار- گروه داخلی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، اهواز، ایران

Email: akramahangarpour@gmail.com

*نویسنده مسئول: اکرم آهنگرپور

چکیده

مقدمه و هدف: دیابت نوع ۲ با کاهش پیشرونده در عملکرد انسولین مشخص می‌شود. تجویز گیاه کندر، دارای آثار مفیدی بر موش‌های دیابتی است. هدف از این مطالعه بررسی اثر گیاه کندر بر سطوح گلوکز، انسولین و هاکس مقاومت به انسولین در بیماران دیابت نوع ۲ می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی که روی ۶۰ بیمار (مرد و زن) در محدوده سنی ۴۸-۳۰ سال با دیابت نوع ۲ انجام شد. افراد به دو گروه تست و کنترل تقسیم شدند. گروه تست روزانه ۳ دوز ۳۰۰ میلی‌گرم گیاه کندر به شکل بسته‌بندی شده به صورت جویدنی برای مدت ۶ هفته و گروه کنترل فقط داروهای خوراکی دریافت کردند. قبل و بعد از ۶ هفته نمونه خون بیماران جمع‌آوری و پلاسما جدا و تا زمان اندازه‌گیری در فریزر ۲۰- درجه نگهداری شد. سطح انسولین، گلوکز خون ناشتا اندازه‌گیری و شاخص مقاومت به انسولین محاسبه شد.

نتایج: شش هفته تجویز گیاه کندر باعث کاهش معنی‌دار ($P < 0.01$) میانگین سطح گلوکز در گروه دریافت‌کننده گیاه از $10 \text{ mg/dl} \pm 173/71$ به $8 \text{ mg/dl} \pm 147/57$ بعد از دریافت این گیاه شد. میانگین سطح انسولین سرم به‌طور معنی‌دار ($P < 0.01$) در گروه تست از $13/3 \pm 1/58 \text{ } \mu\text{IU/mL}$ به $7/54 \pm 3/7$ رسید. شاخص مقاومت به انسولین در گروه تست تغییر معنی‌داری نداشت، در صورتی که این شاخص در گروه کنترل به‌طور معنی‌دار ($P < 0.05$) از $6/7 \pm 1/9$ به $4/3 \pm 2/3$ افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌دهد که احتمالاً گیاه کندر اثرات ضد دیابتی را از طریق افزایش در ترشح انسولین و کاهش سطح گلوکز خون در افراد دیابتی نوع ۲ اعمال می‌کند.

واژگان کلیدی: گیاه کندر، گلوکز خون، انسولین، مقاومت به انسولین.

مقدمه

دیابت از بیماری‌های متابولیک است که به وسیله افزایش گلوکز خون، گلوکز در ادرار، تعادل منفی نیتروژن و گاهی کتونمی به دلیل نقص در ترشح انسولین، عملکرد انسولین یا هر دو ایجاد می‌شود. افزایش قند خون به طور مزمن در دیابت با عوارض طولانی مدت از جمله اختلال عملکرد و نارسایی ارگان‌های مختلفی مثل چشم، کلیه‌ها، اعصاب، قلب و عروق خونی همراه است (۱). دیابت نوع ۲ یا دیابت غیر وابسته به انسولین یک بیماری چند فاکتوری است که به وسیله مقاومت به انسولین ایجاد شده و نه تنها باعث افزایش سطح انسولین و گلوکز بلکه با آترواسکلروز، افزایش فشار خون و غیر طبیعی شدن پروفایل لیپیدی همراه است (۲). شیوع دیابت ملیتوس در طول ۲ دهه گذشته از حدود ۳۰ میلیون نفر در سال ۱۹۸۵ به ۲۸۵ میلیون نفر در سال ۲۰۱۰ رسید و پیش بینی می‌گردد که در آینده در سال ۲۰۳۰، تعداد افراد مبتلا به این بیماری به ۴۳۸ میلیون نفر برسد (۳). درمان رایج برای کنترل دیابت شامل رژیم غذایی، ورزش، داروهای ضد دیابتی‌های خوراکی و انسولین می‌باشد که البته این داروها با عوارض جانبی همراه هستند (۴). با توجه به شیوع دیابت و عوارض طولانی مدت ذکر شده و محدودیت در روش‌های کنترل این بیماری، ضرورت تحقیق در مورد داروهای جدید در زمینه دیابت نوع ۲ آشکار می‌شود (۵).

گیاهان منابع قابل دسترسی هستند که به‌طور مستقیم و غیر مستقیم از آن‌ها دارو گرفته می‌شود و در سراسر جهان از مدت‌ها قبل از آن‌ها در تهیه دارو و درمان استفاده می‌شده است (۶). کندر، گیاهی از خانواده‌ی بورسراسه^۱ است که در راسته‌ی افراها^۲ قرار دارد (۷) و شامل ۶۰۰ گونه‌اند که مهم‌ترین آن‌ها بوسولیا کارتری^۳،

بوسولیا فری‌رانا^۴، بوسولیاسراتا^۵ و بوسولیا پاپیری‌فرا^۶ می‌باشند که از آن‌ها کندر یا کندور یا لبان با نام‌های *Salai guggal* و *Fran kincense Gumolibanum* بدست می‌آید که یک نوع رزین معطر است (۸). هیچ یک از گونه‌های نامبرده‌ی بالا که تولید کندر می‌نمایند در ایران موجود نمی‌باشند. گونه‌ی *B.serrata* در مناطق مختلف هندوستان می‌روید (۹). اصلی‌ترین ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی رزین کندر که به‌صورت آزاد و یا در ترکیب با مواد دیگر وجود دارد، بوسولیک اسیدها می‌باشند که گروهی از ترپنوئیدهای پنتا سیکلیک هستند (۱۰). از مشتقات مهم بوسولیک اسیدها میتوان به بتا-بوسولیک اسید، ۳-استیل بتا- بوسولیک اسید و ۳-استیل ۱۱-کتوتابوسولیک اسید اشاره نمود (۱۱). رزین بوسولیا هزاران سال است که در طب سنتی کشورهای هند، چین، روم و یونان استفاده می‌شود. حکیمان رزین کندر را در درمان بیماری‌های سرطان، تهوع، اسهال و تب موثر دانسته‌اند. براساس طب سنتی، کندر جهت درمان ناراحتی‌های تنفسی، بیماری‌های گوارشی، درد مفاصل و التهاب استفاده می‌شده است (۹). عوارض جانبی آن در انسان بسیار کم و قابل چشم پوشی است و فقط در مواردی تهوع، رفلاکس مشاهده شده است. هیچ گزارشی در مورد تداخل دارویی جدی آن با داروها گزارش نشده است (۱۲).

طی مطالعات مختلف به اثرات هیپوگلیسمیک کندر اشاره شده است. طی مطالعه‌ای حیوانی مشخص گردید فرمولاسیون گیاهی حاوی رزین کندر (به عنوان یکی از مواد تشکیل دهنده)، اثر خوبی در کاهش قند خون موشهای صحرائی دیابتی شده با استرپتوزوتوسین از خود نشان می‌دهد که این اثر با فن فورمین قابل مقایسه است (۱۳). همچنین در مطالعه دیگری در هند، مشخص شد عصاره‌ی ریشه و برگ بوسولیا^۷ سبب کاهش سطح

4. *Boswellia frereana*

5. *Boswellia serrata*

6. *Boswellia papyrifera*

7. *Boswellia*

1. Burseraceae

2. Bassurine

3. *Boswellia carteri*

با توجه به میانگین و انحراف معیار قند خون ناشتا در مطالعه‌ی خان^۲ و همکاران، با در نظر گرفتن $\alpha=0/05$ و توان آزمون ۹۰٪ براساس فرمول

$$n = \frac{2(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\frac{\beta}{2}})^2 s^2}{\Delta^2}$$

حجم

نمونه در هر گروه ۱۹/۱۸ به دست آمد. با در نظر گرفتن ۳۵٪ ریزش احتمالی، حجم نمونه ۳۰ نفر در نظر گرفته شد (۱۶)

در این تحقیق که روی ۶۰ بیمار دیابتی (مرد و زن) صورت پذیرفت، افراد به‌طور تصادفی و مساوی به دو گروه تست و کنترل تقسیم شدند.

گروه تست برای مدت ۶ هفته روزانه ۳ دوز ۳۰۰ میلی‌گرم صمغ گیاه کندر را به صورت جویدنی بعد از هر وعده غذایی مصرف کردند و گروه کنترل چیزی دریافت نکردند. نتایج مطالعات سم شناسی رزین کندر در حیوانات مختلف گویای عدم ایجاد هر گونه تغییرات پاتولوژیک، هماتولوژیک و زئوتوکسیک معنی دار تا دوز ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم می باشد (۱۷). دوز کشندگی حاد (LD50) این رزین بالای ۲ گرم بر کیلوگرم گزارش شده است. همچنین عوارض جانبی آن در انسان بسیار کم و قابل چشم پوشی است و فقط در مواردی تهوع، رفلاکس و اختلالات گوارشی مشاهده شده است. هیچ گزارشی در مورد تداخل دارویی جدی آن با داروها گزارش نشده است (۱۲). در مدت این ۶ هفته طی تماس تلفنی با بیماران، مصرف روزانه این گیاه به آن‌ها یادآوری می‌شد. قبل و بعد از مصرف کندر از تمام بیماران نمونه خون گرفته شد. جهت انجام خون‌گیری شرایط ناشتا بودن و عدم استرس احتمالی رعایت شد. خون‌گیری (۳-۵ میلی‌لیتر) با سرنگ‌های ۵ میلی‌لیتری (سینا طب، ایران) انجام شد. همه‌ی خونگیری‌ها در یک زمان مشخص در صبح انجام گرفت. نمونه‌های خون در لوله شیشه‌ای حاوی ماده ضد

قند خون موشهای صحرایی دیابتی شده با آلوکسان می‌شود (۱۴). با توجه به مطالب گفته شده و نبود بررسی در زمینه اثرات هیپوگلیسمیک کندر بر دیابت نوع ۲ در انسان، این مطالعه با هدف تعیین اثربخشی دریافت کندر خوراکی بر سطوح انسولین، گلوکز و اندکس مقاومت به انسولین در بیماران دیابت نوع ۲ انجام شد.

مواد و روش‌ها

گیاه کندر^۱ از عطاری‌های معتبر شهر اهواز خریداری شد و بعد از تایید علمی در دانشکده داروسازی دانشگاه جندی شاپور اهواز، مورد استفاده قرار گرفت. صمغ این گیاه به فرم جامد، به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای و دارای مزه تلخی می‌باشد.

این تحقیق که از نوع کارآزمایی بالینی می‌باشد، در سال ۱۳۹۱ در کلینیک دیابت بیمارستان گلستان دانشگاه علوم پزشکی اهواز انجام شد و جهت رعایت اصول اخلاقی، اخذ رضایت‌نامه کتبی از بیماران و کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اهواز (eth299) صورت گرفت. نحوه انتخاب جامعه مورد مطالعه بدین ترتیب بود که با همکاری پزشکان معالج و پرسنل این مرکز و بررسی پرونده‌های بیماران دیابتی، افراد جهت انجام این مطالعه انتخاب شدند. در این میان افراد دارای سن بین ۴۸-۳۰ سال، دارا بودن دیابت نوع ۲، تحت درمان بودن فقط با داروهای خوراکی (عدم مصرف انسولین و مکمل‌های دیگر) و داشتن قند ناشتای mg/dl ۱۴۰-۲۵۰ وارد مطالعه شدند و معیارهای خروج افراد از مطالعه شامل بیماران با سیروز کبدی، زنان حامله و شیرده، استعمال سیگار و الکل، بیماران دچار رتینوپاتی پرولیفراتیو فعال، افراد مبتلا به بیماری کلیوی فعال، نارسایی احتقانی قلب و سکتة قلبی در شش ماه اخیر بودند (۱۵). تست‌های آزمایشگاهی به‌ویژه تست‌های کبدی بررسی شد.

². Khan

¹. B.serrata

نتایج حاصل از مطالعه ما نشان دادند که ۶ هفته مصرف گیاه کندر علاوه بر داروهای خوراکی (گلی بن کلامید و متفورمین) در بیماران دیابتی نوع ۲ باعث کاهش میانگین سطح گلوکز در گروه تست از $10 \pm 173/71$ mg/dl به $8 \pm 147/57$ بعد از دریافت این گیاه شد که این کاهش معنی‌دار بود ($P < 0/01$). همچنین در این ۶ هفته میانگین سطح گلوکز در گروه کنترل که فقط از داروهای خوراکی (گلی بن کلامید و متفورمین) استفاده می‌کردند، از $9 \pm 166/16$ mg/dl به $10 \pm 188/5$ رسید که افزایش میانگین سطح گلوکز در این گروه، معنی‌دار نبود (نمودار ۱). در مورد تست‌های کبدی، بررسی انجام شده اختلاف معنی‌دار بین قبل و بعد از مصرف گیاه کندر نشان نداد.

اثر گیاه کندر بر سطوح انسولین سرم در بیماران دیابتی نوع ۲

مصرف این گیاه در بیماران دیابتی باعث افزایش معنی‌دار ($P < 0/01$) میانگین سطح انسولین سرم در گروه تست از $13/3 \pm 1/58$ $\mu\text{IU/mL}$ قبل از دریافت گیاه کندر، به $24/54 \pm 3/7$ بعد از دریافت این گیاه رسید و در گروه کنترل سبب افزایش معنی‌دار ($P < 0/01$) میانگین سطح انسولین سرم از $15/36 \pm 3/2$ به $37/9 \pm 32/76$ شد. به عبارت دیگر در هر دو گروه (تست و کنترل) سطح انسولین سرم افزایش پیدا کرد (نمودار ۲).

اثر گیاه کندر بر شاخص مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی نوع ۲

آنالیز آماری داده‌ها در نمودار ۳ نشان می‌دهد، شاخص مقاومت به انسولین در گروه تست در طول این ۶ هفته از $5/41 \pm 0/7$ قبل از دریافت گیاه کندر به $8/69 \pm 1/3$ بعد از دریافت این گیاه رسید و در گروه کنترل از $6/7 \pm 1/9$ به $15/4 \pm 2/3$ رسید. در گروه کنترل این افزایش به صورت معنی‌دار ($P < 0/05$) بود ولی در گروه دریافت‌کننده کندر افزایش به صورت معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر در گروه تست شاخص مقاومت به انسولین نسبت به گروه کنترل بصورت معنی‌داری کاهش ($P < 0/05$) یافته است (نمودار ۱).

انعقاد ریخته شد. سپس نمونه‌های خون به مدت ۲۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شده و سرم آن جدا گردید (۱۸). سرم‌ها تا زمان اندازه‌گیری در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. بعد از ۶ هفته طبق روش بیان شده، نمونه‌گیری دوم از خون بیماران انجام گردید. سپس جهت بررسی از کیت‌های تجاری و روش‌های آنزیمی استفاده گردید. گلوکز خون توسط روش هموگلوکو اکسیداز اندازه‌گیری شد (۱۹). در سنجش غلظت هورمون انسولین، روش الایزا^۱ با کیت 2125- LOT Number از شرکت DiaMetra ایتالیا انجام شد. در این مطالعه واکنش متقابل^۲ با پروانسولین و پپتید- C ناچیز بود و محدوده‌ی کمترین غلظت قابل شناسایی حدود یک $\mu\text{IU/ml}$ بود.

شاخص مقاومت انسولینی^۳ با استفاده از HOMA-IR

طبق فرمول زیر محاسبه گردید (۲۰):

$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{انسولین ناشتا} (\mu\text{u/ml}) \times \text{گلوکز ناشتا} (\text{mg/dl})}{405}$$

روش‌های آماری: کلیه اطلاعات به صورت میانگین \pm انحراف معیار ارائه گردیدند. برای ارزیابی پارامترهای خونی قبل و بعد از مصرف گیاه کندر در بیماران، از آزمون آماری paired t-test و بین دو گروه از آزمون t-test استفاده شد. نرم افزار SPSS ۱۵ استفاده شد و سطح معنی‌دار آماری برای کلیه آزمون‌ها $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

مقایسه میانگین و انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک قبل از مصرف گیاه کندر در جدول ۱ ارائه شده است. وزن، نمایه توده بدنی (Kg/m^2)، فشار خون سیستولی (mmHg) و فشار خون دیاستولی (mmHg) افراد در آغاز آزمایش تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

1. ELISA

2. Cross-reactivity

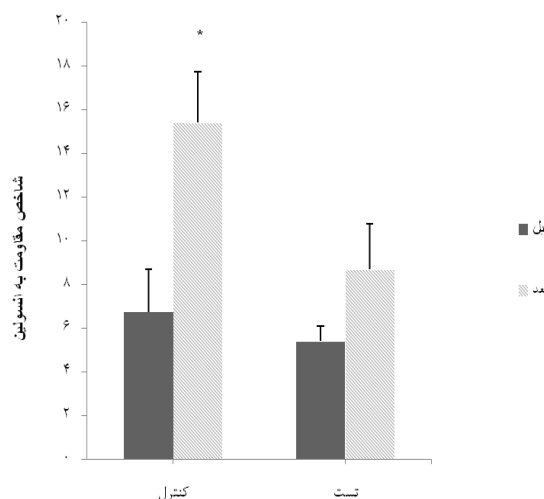
3. Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance

جدول ۱. مقایسه میانگین و انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک قبل از مصرف گیاه کند

متغیرها	گروه کنترل	گروه مداخله	pvalue
وزن (Kg)	۷۱±۳/۳	۶۸±۴/۰۹	۰/۵۳
نمایه توده بدنی (Kg/m ²)	۲۶/۸۷±۱/۴	۲۵/۹۳±۱/۲	۰/۶۸
فشار خون سیستولی (mmHg)	۱۲۰/۵۲±۳/۱	۱۱۸/۸۸±۴/۲	۰/۷۶
فشار خون دیاستولی (mmHg)	۷۶/۳۱±۲/۱۹	۷۵/۵۵±۲/۹	۰/۸۴

جدول ۲. مقایسه میانگین و انحراف معیار سطح گلوکز و انسولین سرم قبل و بعد از مصرف گیاه کند

متغیرها	قبل	بعد	pvalue
گلوکز ناشتا کنترل (md/dl)	۱۶۶/۱۶±۹	۱۸۸/۵±۱۰	(P>۰/۰۵)
گلوکز ناشتا تست (md/dl)	۱۷۳/۷۱±۱۰	۱۴۷/۵۷±۸	(P<۰/۰۱)
انسولین ناشتا کنترل (μIU/mL)	۱۵/۳۶±۳/۲	۳۲/۷۶±۳/۹	(P<۰/۰۱)
انسولین ناشتا (μIU/mL)	۱۳/۳±۱/۵۸	۲۴/۵۴±۳/۷	(P<۰/۰۱)



نمودار ۱. اثر گیاه کند بر میانگین شاخص مقاومت به انسولین قبل و بعد از مصرف گیاه کند در افراد دیابتی نوع ۲ (n=۲۸).

*p<۰/۰۵ اختلاف گروه‌های کنترل و تست قبل از مصرف گیاه کند و در پایان ۶ هفته.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مطالعه حاضر بیانگر اثر کاهش‌دهنده

گیاه کندر بر سطح گلوکز خون در افراد دیابتی نوع ۲ می‌باشد. با توجه به مطالعه‌ای که توسط *ال‌اودی* و همکارانش انجام شد، مشخص گردید فرمولاسیون گیاهی حاوی رزین کندر (به عنوان یکی از مواد تشکیل دهنده) اثر خوبی در کاهش قند خون موش‌های صحرایی دیابتی شده با استرپتوزوتوسین از خود نشان می‌دهد که این اثر با کاهش گلوکونئوژنز کبدی، کاهش فعالیت آنزیم پیرووات کربوکسیلاز و فسفوپیرووات کربوکسی کیناز پیشنهاد می‌شود. این اثرات پیشنهاد شده در جهت درمان دیابت غیر وابسته به انسولین یا نوع ۲ مفید واقع می‌شود (۱۳) و بر این اساس چون مطالعه ما نیز بر روی دیابت نوع ۲ است، کاهش قند خون را می‌توان احتمالاً به کاهش برون‌ده کبدی گلوکز به دلیل کاهش گلوکونئوژنز کبدی، کاهش فعالیت آنزیم پیرووات کربوکسیلاز و فسفوپیرووات کربوکسی کیناز نسبت داد. همچنین در مطالعه‌ای که بر روی سلول‌های بتا جزایر انجام شد. مشخص گردید این گیاه باعث پیشگیری از التهاب و تخریب جزایر و سلول بتا می‌شود (۲۱). اثر ضد التهاب گیاه کندر در آزمون‌های برون‌تنی و درون‌تنی به اثبات رسیده است. تحقیقات نشان داده‌اند که مکانیسم اثر ضدالتهابی این گیاه به اسیدهای تری-ترپنوییدی به ویژه بتا بوسولیک اسید و مشتقات آن بر می‌گردد (۲۲). با توجه به این که مشکل اصلی در دیابت نوع ۲ در ابتدا مقاومت به انسولین است ولی به مرور زمان این مقاومت باعث خستگی و تخریب سلول بتای جزایر لانگرهانس می‌شود، بنابراین اثر محافظتی گیاه کندر بر روی سلول بتا در دیابت نوع ۲ مفید واقع می‌شود.

مصرف گیاه کندر باعث افزایش انسولین سرم در بیماران دیابتی نوع ۲ می‌شود. در مطالعه‌ای که کویتا و همکارانش در هند انجام دادند، مشخص شد عصاره‌ی ریشه و برگ بوسولیا سبب کاهش سطح قند خون موشهای صحرایی دیابتی شده با آلوکسان می‌شود. این

اثر با بررسی جزایر لانگرهانس این طور پیشنهاد شد که تجویز گیاه کندر به موش‌های دیابتی شده باعث افزایش ساخت انسولین در گرانول‌های ترشحی انسولین سلول-های بتا جزایر لانگرهانس در موش می‌شود (۱۴). با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت، افزایش سطح انسولین سرم در بیماران دیابتی به دلیل افزایش ساخت انسولین در گرانول‌های ترشحی سلول‌های بتا جزایر لانگرهانس صورت می‌گیرد و این افزایش بیشتر ساخت باعث ترشح بیشتر انسولین در خون و در نهایت افزایش سطح انسولین سرم می‌شود. دیابت در اوایل، با سطح انسولین نرمال یا حتی بیش از حد نرمال مشخص می‌شود ولی در طولانی مدت به دلیل خستگی سلول-های بتا با کاهش سطح انسولین همراه است و حتی درمان با انسولین تزریقی لازم می‌شود. بنابراین اثر افزایش بر سطح انسولین سرم می‌تواند بر دیابت نوع ۲ موثر باشد.

شاخص مقاومت به انسولین که از حاصل ضرب میزان گلوکز ناشتا در سطح انسولین ناشتا به دست آمده و با این دو عامل نسبت مستقیم دارد، افزایش در هر کدام باعث افزایش در این شاخص می‌شود. در گروه کنترل چون سطح گلوکز و انسولین خون بالا است، شاخص مقاومت به انسولین هم نسبت به گروه تست بالاتر است. در گروه تست به دلیل کاهش در گلوکز خون و افزایش در انسولین، شاخص مقاومت به انسولین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری یافته است. شاخص مقاومت به انسولین در هر دو گروه (کنترل و تست) افزایش یافته ولی این افزایش در گروه تست معنی‌دار نبوده و به اندازه گروه کنترل نمی‌باشد. بنابراین می‌توان گفت مصرف گیاه کندر در بیماران دیابتی نوع ۲ مفید واقع می‌شود.

در نهایت از این مطالعه چنین برداشت می‌شود که مصرف گیاه کندر در بیماران دیابتی نوع ۲ با کاهش سطح قند خون ناشتا، افزایش انسولین و کاهش شاخص مقاومت به انسولین نسبت به گروه کنترل، می‌تواند مفید

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات دیابت دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز به شماره (D-9004) می‌باشد و بدین وسیله از معاونت پژوهشی و مرکز تحقیقات دیابت دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز که هزینه‌های اجرای این طرح تحقیقاتی را پرداخت نمودند، قدردانی می‌شود.

منابع:

1. Chandramohan G, S. Ignacimuthu K.V, Pugalendi A. novel compound from *Cascaria esculenta* (Roxb) root and its effect on carbohydrate metabolism in streptozotocin diabetic rats. *European J. Pharmacol.* 2011; 590(1-3): 437-443.
2. Taylor S D, Accili Y, Imai. Insulin resistance or Insulin deficiency which is the primary cause of NIIDM, *Diabetes.* 1994; 43: 735-747.
3. Longo D.L; Kasper D.L, Jameson J.L, Fauci A.S, Hauser S.L, Loscalzo J. *Harrison's principles of internal medicine.* 18th Edition. McGraw-Hill Medical. 2012.
4. Stein SA, Lamos EM, Davis SN. A review of the efficacy and safety of oral antidiabetic drugs. *Expert Opin Drug Saf.* 2012; 14 [Epub ahead of print].
5. Xie W, Zhao Y, Zhang Y. Traditional Chinese medicine in treatment of patients with type 2 diabetes mellitus. *Evid Based Compl Alt* 2011; 726723: 1-13.
6. Are PC, Reddy RR, Puchchakayala G, Puchchakayala A. Hypoglycemic and Antidiabetic Activity of *Glochidion velutinum* on Streptozotocin-Nicotinamide Induced Type 2 Diabetic. *Rats: Euro J. Biological Sci.* 2011; (4): 126-130.
7. Kulkarni RR, Patki PS, Jog VP, Gandage S, Gand Patwardhan B. Treatment of osteoarthritis with a herbomineral formulation: a double-blind, placebo-controlled, crossover study. *J. Ethnopharmacol.* 1991; 33: 91 – 9.
8. Assimopoulou AN, Zlatanov SN, Papageorgiou VP. Antioxidant activity of natural resins and

و موثر بوده و زمینه را برای تحقیقات با مدت زمان اثر بیشتر و اندازه‌گیری پارامترهایی مثل هموگلوبین A1C و فروکتوز آمین در جهت شناخت بهتر این گیاه و مکانیسم اثرات دخیل آن در بیماری دیابت گسترش دهد.

- bioactive triterpenes in oil substrate. *Food Chem.* 2005; 92: 721 – 7.
9. Behnamrasuli M, Hoseinzadeh H, Ghafarimoghadam G. Empowering effect of Frankincense extract on memory. *Tarbiat Moalem University J. of Sci.* 2001; 1 - 14.
 10. Poeckel D, Werz O. Boswellic acids: biological actions and molecular targets. *Curr Med. Chem.* 2006; 13: 3359 – 69.
 11. Rall B, Ammon HP, Safayhi H. Boswellic acids and protease activities. *Phytomedicine.* 1996; 3: 75 – 6.
 12. Singh GB, Atal CK. Pharmacology of an extract of salai guggal ex-*Boswellia serrata*, a new nonsteroidal anti-inflammatory agent. *Agents Actions.* 1986; 18: 407 - 12.
 13. Al-Awadi F, Fatania H, Shamte U. The effect of a plants mixture extract on liver gluconeogenesis in streptozotocin induced diabetic rats. *Diabetes Res.* 1991; 18: 163 –
 14. Kavitha JV, Rosario JF, Chandran J, Anbu Pand B. Hypoglycemic and other related effects of *Boswellia glabra* in alloxan-induced diabetic rats. *Indian J. Physiol. Pharmacol.* 2007; 51: 29 - 39.
 15. Kilani S, Ledauphin J, Bouhlef I, Ben Sghaier M, Boubaker J, Skandrani I, et al. Comparative study of *Cyperus rotundus* essential oil by a modified GC/MS analysis method. Evaluation of its antioxidant, cytotoxic, and apoptotic effects. *Chem Biodivers.* 2008; 5(5): 729-42.
 16. Khan A, Mohammad M. Cinnamon Improves Glucose and Lipids of People With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 3215-18.

17. Sharma a R, Singh a S, Singh a GD, Khajuria a A, Sidiq a T, Singh a SK, et al. In vivo genotoxicity evaluation of a plant based antiarthritic and anticancer therapeutic agent Boswellic acids in rodents. The Free Library. (2009). Retrieved 19, 2013 from <http://www.thefreelibrary.com/> In vivo genotoxicity evaluation of a plant based antiarthritic and...-a0221082961
18. Jalal R, Bagheri SM, Moghimi A, Rasuli MB. Hypoglycemic effect of aqueous shallot and garlic extracts in rats with fructose-induced insulin resistance. *J Clin Biochem Nutr.* 2007; 41(3): 218-23.
19. Sato Y, Oshida Y, Han YQ, Morishita Y, Li L, Ekberg K, et al. C-peptide fragments stimulate glucose utilization in diabetic rats. *Cell Mol Life Sci* 2004; 61: 727-732.
20. Wallace TM, Levy JC, Matthews DR. Use and abuse of HOMA modeling. *Diabetes Care.* 2004; 27(6):1487-95.
21. Zur F.G, Angewandten F.D, Munchen F.E. Use of Boswellicacids for the prophylaxis and/or treatment of damage to and/or inflammation of the islets of langerhans. US patent Application publication. 2012; 0070497 A1.
22. Gupta I, Parihar A, Malhotra P, Gupta S, ludtke R, Safayhi H, et al. Effect of gum resin of boswellia serrata in patients with chronic colitis. Department of Medicine, Medical College Jammu, J&K, India. 2001; 67(5): 391-5

The effect of *Boswellia serrata* on blood glucose, insulin level and insulin resistance in type 2 diabetic patients

Akram Ahangarpour^{1*}, Ali Akbari Fatemeh Ramezani², Hamid Heidari², Mostafa³ Pakmehr, Hajeye Shahbazian⁴, Iraj Ahmadi², Zahra Mombeini³, Babadi Hajani Mehrangiz³.

1. Associate Professor of Physiology, School of Medicine, Diabetes Research Center, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2. PhD. Student of Physiology, Dept. Physiology, School of Medicine Physiology Research Center, Member of Student Research Committee of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz; Iran
3. Student of Medicine, School of Medicine, Member of Student Research Committee of Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran
4. Associate Professor in Internal Medicine, Diabetes Research Center, School of Medicine, Jundishapur Medical Sciences University of Ahvaz, Iran.

E-mail: akramahangarpour@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Type 2 diabetes mellitus is characterized by a progressive decline in insulin action. *Boswellia serrata* administration during diabetes exerts beneficial effects in diabetic rats. The purpose of this study was to assess the effect of *Boswellia serrata* on blood glucose, insulin, insulin resistance index in type 2 diabetes patients.

Materials and Methods: This clinical trial study was done on sixty patients, males and females in the age range of 30-48 years with type 2 diabetes. The patients were divided into 2 groups: 1. control group, 2. test group. Test group received *Boswellia serrata* (300 mg, three times daily for 6 weeks; chewing and packaged form) and control group received oral agents alone. Before and after 6-week treatment, blood samples were collected, Plasma was separated and frizzed at -20°C until measurement. The insulin levels and fasting blood glucose were measured and insulin resistance index was also calculated.

Results: The 6-week administration of *Boswellia serrata* significantly decreased blood glucose (173.71±10 vs 147.57±8 mg/dl, $P<0.01$). Plasma insulin increased (13.3±1.5 vs 24.54±3.7 µU/ml, $p<0.01$). Insulin resistance index did not change in the test group, but insulin resistance index increased in control group (6.7±1.9 vs 15.4±2.3, $p<0.05$). Insulin resistance index in test group decreased in comparison with control group ($p<0.05$).

Conclusion: The results of this study suggest that *Boswellia serrata* had probably anti-diabetic effect that is exerted through increasing insulin secretion and reduction of blood glucose in type 2 diabetes patients.

Key words: *Boswellia serrata*, Blood glucose, Insulin, Insulin resistance