

سطح سرمی کروم در افراد پره‌دیابت

دکتر زهرا ترابی^۱، دکتر رحمت‌اله رفیعی^۲، دکتر زهرا حبیبی^۳، دکتر لطف‌اله فولادی^۴، سمیه نجفی^۵،
دکتر صدیقه عسگری^۶

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: دیابت شایع‌ترین بیماری متابولیک جهان و ایران است. کمبود کرومیوم موجب بروز اختلال در متابولیسم گلوکز و چربی‌ها و بروز علائم دیابت می‌گردد. با توجه به این که مطالعه‌ای روی سطح این عنصر و تأثیر آن در افراد پره‌دیابت صورت نگرفته است، هدف از انجام این مطالعه، بررسی شیوع کمبود سطح سرمی کروم در افراد پره‌دیابت است.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی ۱۳۲ فرد پره‌دیابت انتخاب شدند و پس از اندازه‌گیری شاخص توده‌ی بدنی جهت تعیین سطح سرمی انسولین، قند خون و قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز از آن‌ها نمونه‌ی خون ناشتا گرفته شد. اندازه‌گیری مقادیر کروم با استفاده از روش جذب اتمی انجام گردید.

یافته‌ها: در این مطالعه، از ۱۳۲ بیمار مورد بررسی ۲۴ نفر به دلیل عدم تکمیل آزمایش‌ها از مطالعه خارج شدند. از بین این افراد، ۳۴ نفر (۳۱/۵ درصد) دارای کمبود کروم و ۷۴ نفر (۶۸/۵ درصد) دارای سطح سرمی طبیعی کروم بودند. بین سطح کرومیوم و سن در گروه کرومیوم طبیعی، همبستگی معکوس به میزان ۰/۲۷۶ وجود داشت که طبق آزمون همبستگی Pearson، معنی‌دار شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به کمبود سطح سرمی کروم در تعداد مورد توجهی از بیماران پره‌دیابت، بهتر است در غربالگری بیماران برای دیابت، بیماران پره‌دیابت از نظر سطح سرمی کروم مورد بررسی قرار گیرند تا در صورت کمبود کروم، اقدامات مقتضی در جهت رفع آن صورت پذیرد.

واژگان کلیدی: انسولین، پره‌دیابت، کرومیوم

ارجاع: ترابی زهرا، رفیعی رحمت‌اله، حبیبی زهرا، فولادی لطف‌اله، نجفی سمیه، عسگری صدیقه. سطح سرمی کروم در افراد پره‌دیابت. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۳؛ ۳۲ (۲۷۳): ۶۶-۵۹

مقدمه

دیابت یک اختلال درون‌ریز است و توسط هایپرگلیسمی مزمن که نتیجه‌ای از نقص در تولید انسولین و یا مقاومت به آن است، مشخص و شناخته

می‌شود (۱). دیابت شایع‌ترین بیماری متابولیک در جهان است و در ایران نیز از شیوع بالایی برخوردار می‌باشد. آخرین آمار سازمان بهداشت جهانی حکایت از رشد روز افزون دیابت در جهان و به ویژه در

۱- پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه پزشکی داخلی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، اصفهان، ایران

۳- پزشک عمومی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران

۴- پاتولوژیست آناتومی بالینی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، نجف‌آباد، ایران

۵- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات نقص ایمنی اکتسابی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۶- مرکز تحقیقات قلب و عروق، مؤسسه‌ی تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

چربی‌های بدن با بهبود سوخت و ساز گلوکز و چربی گردد (۱۱). از سوی دیگر، چند متآنالیز نشان دادند که در افراد سالم یا با اختلال تحمل گلوکز، تجویز کرومیوم تأثیری بر سوخت و ساز گلوکز یا غلظت انسولین ندارد و در افراد سالم نیز اثر اندکی بر کاهش وزن دارد (۱۲-۱۳). بنابراین با توجه به شیوع روز افزون دیابت نوع دو و ضرورت پیشگیری از این بیماری، لزوم انجام مطالعه‌ای که به بررسی سطح سرمی کروم در افراد پره دیابت بپردازد، احساس گردید. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی شیوع کمبود سطح سرمی کروم در افراد پره دیابت انجام شد.

روش‌ها

بیماران

این پژوهش یک مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی بود که در سال ۱۳۹۱ و پس از تأیید توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، در بیمارستان دکتر شریعتی اصفهان به انجام رسید. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه شامل ۱۳۲ نفر از بیماران پره دیابت با محدوده‌ی سنی $52/8 \pm 13/3$ سال مراجعه کننده به این بیمارستان در سال ۱۳۹۱ بودند. حجم نمونه‌ی مورد نیاز مطالعه با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه جهت مطالعات شیوع که در زیر ذکر گردیده است و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد، برآورد ۵۰ درصدی برای شیوع عدم تغییر در پروفایل چربی و در نظر گرفتن میزان خطای ۰/۱ به تعداد ۹۶ بیمار برآورد شد که جهت اطمینان بیشتر و ریزش احتمالی (خروج احتمالی بعضی از بیماران از مطالعه)، تعداد ۱۳۲ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند.

کشورهای آسیایی دارد (۲). شمار بیماران دیابتی به سرعت در سرتاسر جهان رو به افزایش است و بر اساس برآورد و پیش‌بینی اتحادیه‌ی بین‌المللی دیابت، ۱۹۴ میلیون نفر بیمار دیابتی موجود در جهان در سال ۲۰۰۳ به ۳۳۳ میلیون نفر تا سال ۲۰۲۵ افزایش خواهند یافت (۳).

بر اساس مطالعات انجام شده، افزایش مزمن قند خون به علت گلیکولیزاسیون و پراکسیداسیون لیپیدی منجر به افزایش استرس اکسیداتی و تغییر در ساختمان و عملکرد پروتئین‌ها و لیپیدها می‌گردد (۴). کروم یک ریزمغذی ضروری، با خاصیت آنتی‌اکسیدانی و قابلیت‌های بالا در انسان است (۵) و برای هموستاز طبیعی گلوکز و چربی لازم است (۶). عملکرد بیولوژیک مهم کروم تأثیر روی انسولین و گیرنده‌های آن می‌باشد (۷). مخمر آبجو، فراورده‌های گوشتی و پنیر، از منابع غذایی کروم هستند (۸).

این عنصر از راه سیستم انسولین-گلوکز موجب کاهش پراکسیداسیون لیپیدی می‌گردد (۷) و تجویز مکمل آن، قند خون ناشتا (FBS) یا Fasting blood sugar را کاهش می‌دهد (۹). کمبود کروم می‌تواند در ایجاد دیابت در حیوانات و انسان نقش داشته باشد (۹). اختلال در متابولیسم گلوکز (تحمل گلوکز ناشی از مقاومت در برابر انسولین را کاهش می‌دهد) و بالا رفتن شیوع دیابت، کاهش ذخیره‌ی گلیکوژن، توقف رشد، برهم خوردن متابولیسم آمینو اسیدها و افزایش پلاک آئورت در اثر افزایش کلسترول از علایم کمبود کروم هستند (۱۰). یافته‌های چندین پژوهش نشان داده است که مصرف کروم به دنبال افزایش فعالیت‌های بدنی می‌تواند سبب افزایش توده‌ی عضلانی و سوخت بیشتر

مورد (version 20, SPSS Inc., Chicago, IL) تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون‌های آماری مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل آزمون χ^2 و آزمون Fisher's exact (جهت مقایسه بین داده‌های کیفی) و آزمون t جهت مقایسه بین داده‌های کمی بود. سطح معنی داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۱۳۲ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند که ۲۴ نفر از آن‌ها به دلیل عدم تکمیل آزمایش‌ها، از مطالعه خارج شدند و ۱۰۸ بیمار تا پایان کار در مطالعه حضور داشتند. میانگین و انحراف معیار سطح سرمی کروم در بیماران مورد مطالعه $1/06 \pm 1/08$ میکروگرم بر لیتر بود و بر اساس آن، ۳۴ نفر (۳۱/۵ درصد) دارای کمبود کروم (گروه مورد) و ۷۴ نفر (۶۸/۵ درصد) دارای سطح سرمی طبیعی کروم (گروه شاهد) بودند.

بنا بر جدول ۱، بین جنس‌های زن و مرد، سن‌های مورد بررسی و وجود یا عدم وجود سابقه‌ی فامیلی دیابت از نظر سطح کرومیوم در هر دو گروه شاهد و مورد، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در جدول ۲ میزان کروم (در دو گروه شاهد و مورد) بر اساس متغیرهای بیوشیمیایی و آنترپومتریکی آمده است. طبق این جدول، بین دو گروه از نظر سن، FBS، انسولین و BMI (Body mass index) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در جدول ۳، بین سطح کرومیوم و سن در گروه شاهد همبستگی معکوس به میزان $0/276$ وجود داشت که طبق آزمون همبستگی Pearson، معنی‌دار شد ($P = 0/017$)؛ در حالی که بین سایر متغیرها و سطح سرمی کرومیوم، در هر دو گروه شاهد و مورد، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد.

$$(Z_{1-\alpha/2})^2 P(1.P) (1/96) 20/5 * 0/5$$

$$N = \text{-----} = \text{-----} = 96$$

$$D^2 (0/1)^2$$

افراد پره دیابت دارای قند خون بین $100-125$ mg/dl و قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز بین $140-199$ mg/dl به طور تصادفی وارد مطالعه شدند (۱۴). مصرف داروی ضد دیابت و مکمل کروم طی مدت بررسی و عدم انجام آزمایش‌ها توسط بیماران، باعث حذف آن‌ها از مطالعه گردید. پس از بیان اهداف مطالعه و جلب رضایت کتبی و آگاهانه‌ی افراد حایز شرایط ورود به مطالعه، اطلاعات سن، جنس، قد، وزن و سابقه‌ی فامیلی دیابت توسط پرسشگر با مصاحبه و با استفاده از پرسش‌نامه گردآوری شد.

اندازه‌گیری عوامل بیوشیمیایی و آنترپومتریکی

قد و وزن افراد بدون کفش و با استفاده از قدسنج نواری و ترازو توسط کارشناس، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و در پرونده‌ی مربوط ثبت گردید. جهت اندازه‌گیری سطح انسولین، گلوکز و کروم نمونه‌ی خون گرفته شد. اندازه‌گیری کروم با روش جذب اتمی و با استفاده از دستگاه Agilent (ساخت کشور آمریکا) انجام شد (۱۵).

میزان قند خون با روش آنزیمی گلوکز اکسیداز و سطح انسولین با روش الایزا تعیین گردید. برای اندازه‌گیری قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز، افراد یک لیوان شربت قند محتوی ۷۵ g پودر گلوکز دریافت نمودند و پس از دو ساعت، خون‌گیری دوم جهت تعیین قند خون دو ساعته انجام شد (۱۶).

آنالیز آماری

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰

جدول ۱. سطح کرومیوم بر حسب متغیرهای دموگرافیک در دو گروه شاهد و مورد (میکروگرم بر لیتر)

مقدار P	میانگین \pm انحراف استاندارد	متغیر	گروه
۰/۵۰۹	۱/۵۶ \pm ۱/۰۱	مؤنث	شاهد
	۱/۳۹ \pm ۱/۱۰	مذکر	شاهد
۰/۳۴۹	۰/۱۵ \pm ۰/۱۱	مؤنث	مورد
	۰/۱۹ \pm ۰/۱۲	مذکر	مورد
۰/۰۸۳	۱/۷۹ \pm ۱/۳۲	کمتر از ۵۰ سال	شاهد
	۱/۳۱ \pm ۰/۷۵	۵۰ سال و بالاتر	شاهد
۰/۹۵۲	۰/۱۵ \pm ۰/۱۰	کمتر از ۵۰ سال	مورد
	۰/۱۷ \pm ۰/۱۲	۵۰ سال و بالاتر	مورد
۰/۷۳۳	۱/۴۷ \pm ۰/۹۱	بدون سابقه‌ی فامیلی	شاهد
	۱/۵۵ \pm ۰/۹۱	دارای سابقه‌ی فامیلی مثبت	شاهد
۰/۷۸۹	۰/۱۷ \pm ۰/۱۲	بدون سابقه‌ی فامیلی دیابت	مورد
	۰/۱۶ \pm ۰/۱۱	دارای سابقه‌ی فامیلی مثبت	مورد

سطح معنی‌داری: $P < ۰/۰۵۰$

جدول ۲. متغیرهای بیوشیمیایی و آنترپومتریکی در دو گروه شاهد و مورد (میکروگرم بر لیتر)

مقدار P	میانگین \pm انحراف استاندارد	گروه	متغیر
۰/۱۵۳	۵۱/۵۴ \pm ۱۳/۹۲	شاهد	سن (سال)
	۵۵/۴۷ \pm ۱۱/۳۷	مورد	سن (سال)
۰/۱۸۹	۲۹/۶۲ \pm ۴/۶۲	شاهد	شاخص توده‌ی بدنی (ng/ml)
	۲۸/۱۸ \pm ۶/۱۴	مورد	شاخص توده‌ی بدنی (ng/ml)
۰/۶۲۶	۱۰۷/۵۷ \pm ۸/۵۱	شاهد	قند خون ناشتا (ng/ml)
	۱۰۸/۴۷ \pm ۹/۷۶	مورد	قند خون ناشتا (ng/ml)
۰/۹۸۱	۱۵/۰۱ \pm ۲۴/۵۵	شاهد	انسولین (ng/ml)
	۱۴/۸۶ \pm ۲۱/۷۶	مورد	انسولین (ng/ml)

سطح معنی‌داری: $P < ۰/۰۵۰$

جدول ۳. همبستگی بین کرومیوم و عوامل بیوشیمیایی خون در دو گروه شاهد و مورد (میکروگرم بر لیتر)

مقدار P	همبستگی Pearson	گروه	عامل بیوشیمیایی
۰/۰۱۷	-۰/۲۷۶	شاهد	سن (سال)
۰/۵۶۵	۰/۱۰۲	مورد	سن (سال)
۰/۷۷۴	۰/۰۳۸	شاهد	قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز (ng/ml)
۰/۳۷۰	-۰/۲۱۸	مورد	قند خون دو ساعت پس از مصرف گلوکز (ng/ml)
۰/۰۵۵	۰/۲۲۴	شاهد	شاخص توده‌ی بدنی
۰/۶۸۹	-۰/۰۷۱	مورد	شاخص توده‌ی بدنی
۰/۵۵۸	-۰/۰۶۹	شاهد	قند خون ناشتا (ng/ml)
۰/۱۱۴	۰/۲۷۶	مورد	قند خون ناشتا (ng/ml)
۰/۵۰۹	-۰/۱۰۶	شاهد	انسولین (ng/ml)
۰/۲۱۷	-۰/۲۶۸	مورد	انسولین (ng/ml)

سطح معنی‌داری: $P < ۰/۰۵۰$

بحث

دیابت ملیتوس یک اختلال متابولیک مزمن و شایع است که در اثر واکنش‌های پیچیده‌ای بین عوامل ژنتیکی و عوامل محیطی به وجود می‌آید و منجر به عوارض مختلف می‌گردد (۱۷). کمبود شدید کروم منجر به مقاومت به انسولین و دیابت می‌گردد. در شرایط عادی کرومیوم با اتصال به اولیگوپپتیدی با وزن مولکولی کم، تعداد گیرنده‌های انسولین و فسفوریلاسیون آن‌ها را افزایش می‌دهد که به دنبال آن، آنزیم گیرنده‌ی انسولین افزایش می‌یابد و قند خون و هموگلوبین گلیکوزیله تنظیم می‌گردد (۱۸).

تحقیقات انجام شده در محیط خارج از بدن نشان داده‌اند که مکمل‌های کروم به ویژه کروم باند شده به نیاسین، می‌تواند مقاومت به انسولین را کاهش دهند و سطح کلسترول را پایین آورند (۱۹). همچنین شواهد نشان می‌دهد تجویز کرومیوم پیکولینات در محیط خارج از بدن حساسیت به انسولین را با تشدید تحریک گیرنده‌های انسولین افزایش می‌دهد (۱۹).

این در حالی است که یافته‌های بررسی‌های مربوط به تجویز کروم در افراد سالم و بیماران مبتلا به دیابت متفاوت بوده است. در پژوهش‌های متعددی از جمله بررسی‌های انجام شده در ایران، نشان داده شده است که غلظت کرومیوم در سرم و موی بیماران دیابتی و گروه اختلال تحمل گلوکز، به طور معنی‌داری از گروه شاهد کمتر است (۲۰).

در مطالعه‌ی مورد-شاهدی صبوری و همکاران (۲۱) روی افراد ۳۰-۶۰ سال، ۳۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع دو و ۳۰ فرد سالم مورد بررسی قرار گرفتند. غلظت سرمی کرومیوم و مالون دی‌آلدید در افراد اندازه‌گیری گردید. طبق یافته‌های این مطالعه،

میانگین سطح سرمی کرومیوم در گروه دیابتی mg/dl 28 ± 80 به دست آمد که به طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه شاهد (mg/dl $19/1 \pm 33/0$) بود (۲۱). طی یک مطالعه‌ی مورد-شاهدی توسط عبدالصمدی و همکاران (۲۲)، از ۳۵ زن باردار مبتلا به دیابت بارداری و ۳۵ زن باردار غیر مبتلا به دیابت بارداری با میانگین سنی مشابه، یک نمونه‌ی بزاق گرفته شد و مقادیر کرومیوم و کادمیوم مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. این پژوهش نشان داد که مقدار عنصر کرومیوم در بزاق افراد مبتلا به دیابت بارداری با افراد غیر مبتلا متفاوت می‌باشد؛ به طوری که پیشنهاد دادند نمونه‌ی بزاق به جای سرم برای اندازه‌گیری این عنصر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (۲۲).

همچنین در بررسی انجام شده توسط Tripathy و همکاران (۲۳) نیز دو گروه ۶۵ نفره از بیماران دیابتی و غیر دیابتی از نظر سطح سرمی کرومیوم مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج به دست آمده نشان داد که سطح سرمی کرومیوم در بیماران غیر دیابتی به طور معنی‌داری از بیماران دیابتی بالاتر می‌باشد (۲۳).

در مطالعه‌ی Ding و همکاران کرومیوم سرم خون در مردان و زنان یکسان گزارش شد (۲۴)؛ در حالی که در نتایج بررسی Ravina و Slezack (۲۵) سطح کرومیوم خون در زنان نسبت به مردان کمتر بود. در این مطالعه، کمبود کرومیوم در زنان نسبت به مردان به طور تقریبی یکسان بوده است که با نتیجه‌ی حاصل از مطالعه‌ی Ding و همکاران مطابقت دارد. اختلاف نتایج مطالعات می‌تواند به دلیل تفاوت در الگوی تغذیه و منطقه‌ی جغرافیایی باشد.

Duncan (۲۶) به این نتیجه رسید که با بالا رفتن

نقش دارند، پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری با حجم نمونه‌ی بزرگ‌تر صورت پذیرد. همچنین تأثیر عناصر دیگر بر دیابت نیز در آینده مورد بررسی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

کمبود سطح سرمی کرومیوم در تعداد مورد توجهی از بیماران پره دیابت وجود دارد. بهتر است در غربالگری بیماران برای دیابت، بیمارانی که طبق معیارهای انجمن دیابت آمریکا پره دیابت محسوب می‌گردند، از نظر سطح سرمی کرومیوم مورد بررسی قرار گیرند تا در صورت کمبود کرومیوم، اقدامات مقتضی در جهت رفع آن انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد به دلیل حمایت‌های مالی در اجرای این پژوهش، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

سن و سابقه‌ی فامیلی ابتلا به دیابت، مقاومت به انسولین در افراد دیابتی به وجود می‌آید که به دلیل کاهش میزان کرومیوم در خون با افزایش سن است. در این مطالعه نیز کمبود کرومیوم، در افراد ۵۰ و بالای ۵۰ سال و دارای سابقه‌ی فامیلی ابتلا به دیابت به طور غیر معنی‌داری بیشتر شد.

یافته‌های بررسی انجام شده توسط پیامی و همکاران (۲۷) نشان داد که تجویز مقدار اندک کرومیوم با جذب بالا در کوتاه مدت، می‌تواند منجر به بهبود وضعیت متابولیک بیماران دیابتی نوع دو شود.

طبق نتایج حاصل از مطالعه‌ی حاضر، تعداد افراد پره دیابت دارای کمبود کرومیوم نسبت به افراد دارای سطح طبیعی این عنصر قابل چشم‌پوشی نیست؛ کمبود این عنصر، از عوامل ایجاد کننده‌ی دیابت است و می‌توان آن را زنگ خطری برای شروع بیماری دیابت دانست. با توجه به این که در بیماری دیابت عوامل متعددی از جمله تغذیه، نژاد و محیط

References

1. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2004; 27(suppl 1): s5-s10.
2. Hossain P, Kowar B, El NM. Obesity and diabetes in the developing world--a growing challenge. *N Engl J Med* 2007; 356(3): 213-5.
3. Sicree R, Shaw J, Zimmet. The Global Burden of Diabetes. In: Gan D, editor. *Diabetes Atlas*. 2nd ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2003. p. 15-112.
4. Chakrabarty A, Norman RA, Phillips TJ. Cutaneous Manifestations of Diabetes. *Wounds* 2002; 14(8): 267-74.
5. Garg N, Singh R, Dixit J, Jain A, Tewari V. Levels of lipid peroxides and antioxidants in smokers and nonsmokers. *J Periodontal Res* 2006; 41(5): 405-10.
6. Jain SK, Lim G. Chromium chloride inhibits TNF α and IL-6 secretion in isolated human blood mononuclear cells exposed to high glucose. *Horm Metab Res* 2006; 38(1): 60-2.
7. Tuman RW, Doisy RJ. Metabolic effects of the glucose tolerance factor (GTF) in normal and genetically diabetic mice. *Diabetes* 1977; 26(9): 820-6.
8. Lee J, Durst RW, Wrolstad RE. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *J AOAC Int* 2005; 88(5): 1269-78.
9. Anderson RA, Roussel AM, Zouari N, Mahjoub S, Matheau JM, Kerkeni A. Potential antioxidant effects of zinc and chromium supplementation in people with type 2 diabetes mellitus. *J Am Coll Nutr* 2001; 20(3): 212-8.
10. Juturu V, Daly A, Geohas J, Finch M, Komorowski JR. Diabetes risk factors and

- chromium intake in moderately obese subjects with type 2 diabetes mellitus. *Nutrition & Food Science* 2006; 36(6): 390-9.
11. Ravanshad S, Khosvani Borujeni H, Soveid M, Zeighami B. Effect of brewer's yeast supplementation on serum glucose and lipids in type II diabetic patients with dislipidemia. [In Persian]. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2005; 15(47): 35-42.
 12. Althuis MD, Jordan NE, Ludington EA, Wittes JT. Glucose and insulin responses to dietary chromium supplements: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 148-55.
 13. Pittler MH, Stevinson C, Ernst E. Chromium picolinate for reducing body weight: meta-analysis of randomized trials. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27(4): 522-9.
 14. Phillips LS, Weintraub WS, Ziemer DC, Kolm P, Foster JK, Vaccarino V, et al. All pre-diabetes is not the same: metabolic and vascular risks of impaired fasting glucose at 100 versus 110 mg/dl: the Screening for Impaired Glucose Tolerance study 1 (SIGT 1). *Diabetes Care* 2006; 29(6): 1405-7.
 15. Nawrocka A, Szkoda J. Determination of Chromium in Biological Material by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry Method. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 2012; 56(4): 585-9.
 16. Gharipour M, Mohammadifard N, Asgary S, Naderi G. The prevalence of obesity and cardiovascular risk factors in Isfahan. [In Persian]. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences* 2003; 7(2): 53-64.
 17. Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 17th ed. New York, NY: McGraw-Hill Professional; 2008.
 18. Anderson RA, Cheng N, Bryden NA, Polansky MM, Cheng N, Chi J, et al. Elevated intakes of supplemental chromium improve glucose and insulin variables in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes* 1997; 46(11): 1786-91.
 19. Lau FC, Bagchi M, Sen CK, Bagchi D. Nutrigenomic basis of beneficial effects of chromium(III) on obesity and diabetes. *Mol Cell Biochem* 2008; 317(1-2): 1-10.
 20. Nourmohammadi I, Kocheki-Shalmani A, Shaabani M, Gohari L, Nazar H. Zinc, Copper, Chromium, Manganese and Magnesium Levels in Serum and Hair of Insulin-dependent Diabetics. *Arch Iran Med* 2000; 3(3): 1-5.
 21. Saburi S, Mohtadinia J, Ali-Asgarzadeh A, Nomi-Gholzar S, Yusefirad E. The relationship between serum level of chromium and serum malondialdehyde in patients with type II diabetes. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2010; 12(2): 1-6. [In Persian].
 22. Abdolsamadi H, zamani Bonab M, goodarz i M, Rafieian N, Radi S, Ahmadi-motamayel F. Comparative evaluation of Chromium and Cadmium in gestational diabetes and Healthy Pregnant Women. [In Persian]. *Iran J Endocrinol Metab* 2011; 13(6): 673-80.
 23. Tripathy S, Sumathi S, BhupalRaj G. Minerals Nutritional Status of Type 2 Diabetic Subjects. *Int J Diab Dev Countries* 2004; 24: 27-8.
 24. Ding W, Chai Z, Duan P, Feng W, Qian Q. Serum and urine chromium concentrations in elderly diabetics. *Biol Trace Elem Res* 1998; 63(3): 231-7.
 25. Ravina A, Slezack L. [Chromium in the treatment of clinical diabetes mellitus]. *Harefuah* 1993; 125(5-6): 142-5, 191.
 26. Duncan MG. The effects of nutritional supplements on the treatment of depression, diabetes, and hypercholesterolemia in the renal patient. *J Ren Nutr* 1999; 9(2): 58-62.
 27. Payami S, Saffarian S, Hasanzadeh A. Effects of Chromium supplementation on glycemic control in patients with Type 2 Diabetes. [In Persian]. *Int J Endocrinol Metab* 2012; 14(3): 215-21.

Assessment of Chromium Levels in Patients with Prediabetes

Zahra Torabi MD¹, Rahmatollah Rafiei MD², Zahra Habibi MD³, Lootfollah Fouladi MD⁴,
Somayeh Najafi MSc⁵, Sedigheh Asgary PhD⁶

Original Article

Abstract

Background: Supplementations of chromium (Cr) have been shown to exert beneficial effects for the management of type-2 diabetes, as reflected by a decline in insulin response. Prevalence of chromium deficiency in patients with prediabetes is not well understood; the aim of this study was to evaluate the amount of this prevalence.

Methods: In this cross-sectional descriptive study, were recruited 132 patients with prediabetes. Participants were randomly selected from those referred to the Shariati hospital, Isfahan, Iran. Fasting venous blood samples were collected from participants to measure the levels of chromium, insulin, fasting blood sugar and 2-hour post load plasma glucose. Body mass index was calculated. Determination of Cr was carried out by atomic absorption spectrometry.

Findings: Of 132 patients, 24 were excluded due to failure to complete the test. Among remained patients, 34 (31.5%) had chromium deficiency, and 74 (68.5%) had normal serum levels of chromium. A significant inverse relationship was found between chromium levels and age in normal group.

Conclusion: Levels of chromium deficiency is relatively common in patients with prediabetes and it is necessary to eliminate chromium deficiency in screening patients for diabetes.

Keywords: Chromium, Insulin, Prediabetes

Citation: Torabi Z, Rafiei R, Habibi Z, Fouladi L, Najafi S, Asgary S. **Assessment of Chromium Levels in Patients with Prediabetes.** J Isfahan Med Sch 2014; 32(273): 59-66

1- General Practitioner, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Islamic Azad University, Najafabad Branch, Isfahan, Iran

3- General Practitioner, School of Medicine, Islamic Azad University, Najafabad Branch, Isfahan, Iran

4- Clinical Anatomical Pathologists, School of Medicine, Islamic Azad University, Najafabad Branch, Isfahan, Iran

5- Acquired Immune Deficiency Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

6- Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan Cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Somayeh Najafi MSc, Email: s.najafi.bio@gmail.com