



نقش عملکردی عناصر کمیاب در کنترل و بهبود بیماری‌های

گلوکومتابولیک

محبوبه چوب تراش گلشن^۱، الهام مشتاقی^۲



۱. کارشناس زیست سلولی مولکولی گرایش بیوشیمی، گروه بیوشیمی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان، اصفهان
۲. دانشجوی دکتری بیوشیمی، گروه بیوشیمی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان، اصفهان

در این مقاله مروری به نقش برجسته عناصر کمیاب از جمله کروم، زینک، سلنیم، لیتیم و وانادیوم در بیماری‌های گلوکومتابولیک پرداخته می‌گردد. عناصر کمیاب به‌طور طبیعی به‌میزان بسیار کمی، کمتر از ۱۰۰ قسمت در میلیون (ppm) در بافت‌های زنده یافت می‌شوند و برای روندهای حیاتی زندگی ضروری می‌باشند. زینک در عملکرد طبیعی سلول، آپوپتوز، تقسیم سلولی و همچنین در سنتز، ذخیره و ترشح انسولین نقش بسزایی دارد. این درحالی است که غلظت بالای آن منجر به کاهش آزاد سازی انسولین می‌گردد، از این‌رو زینک به‌عنوان یک عنصر کمیاب با تاثیر دوجانبه شناخته شده‌است. کروم فعالیت گیرنده انسولین را روی بافت‌های هدف به ویژه سلول‌های ماهیچه‌ای افزایش می‌دهد و کمبود آن با عدم تحمل گلوکز و هایپرگلیسمی ناشتا گزارش شده‌است. وانادیوم به‌عنوان عنصری با خواص ضد دیابتیک معرفی می‌گردد و یافته‌های بالینی به‌دست آمده بر روی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲، نشان‌دهنده کمبود این عنصر است. سلنیم در ساختمان سلنوپروتئین‌ها از جمله سلنوسیستین نقش داشته و اهمیت آن در اختلالات مربوط به مقاومت انسولین و دیابت به روشنی مورد توجه قرار گرفته‌است. پژوهشگران اهمیت لیتیم را در درمان اختلالات عصبی، خلقی و دوقطبی ضروری دانسته و نکته حائز اهمیت بالا بودن شیوع اختلال متابولیکی و دیابت در اختلالات دوقطبی است. برخی مطالعات بیانگر عدم تشخیص تفاوت در وضعیت عناصر کمیاب به‌دلیل دیابت یا کمبود آن در بروز بیماری است. سالمندان به‌دلیل مصرف انرژی کمتر و زینک کم در رژیم غذایی در معرض کمبود عنصر زینک قرار دارند، مطالعات صورت گرفته بیانگر رابطه معنادار بین افزایش سن و کاهش زینک می‌باشد. تحقیقات صورت گرفته نشانگر کاهش سطح گلوکز خون در افراد دیابتی به دلیل مصرف مکمل کروم و دفع ادراری آن، در اثر هایپرگلیسمی طولانی مدت است. تحقیقات انجام شده و مورد بحث در سال‌های اخیر حاکی از بروز دیابت ملیتوس به سبب عدم تعادل عناصر کمیاب ضروری بدن می‌باشد.

واژگان کلیدی: عناصر کمیاب، گلوکومتابولیک، دیابت نوع ۲

*نویسنده مسئول: الهام مشتاقی، moshtaghie.e@gmail.com

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات متعددی در سال‌های اخیر به مکانیسم اثر این فلزات در مراحل اصلی کنترل تنظیمی انسولین صورت گرفته که هم‌چنان مورد بحث می‌باشد. یکی دیگر از نگرانی‌ها محدوده نسبتا باریک بین دوزهای ایمن و غیرایمن برای درمان‌های دارویی انسانی است. همچنین عناصر کمیاب ممکن است در دوره‌های قبل و بعد از تولد اهمیت ویژه‌ای داشته، زیرا کمبود آن‌ها در دوران بارداری دارای عوارض منفی بر روی بسیاری از پارامترهای متابولیکی دارد. از سوی دیگر می‌توان به کمبود عنصر زینک و وانادیوم در یافته‌های بالینی بدست آمده بر روی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ اشاره کرد.

زینک در سنتز انسولین و گیرنده‌ی آن، ذخیره و ترشح انسولین، حفظ شکل کریستالی هگزامر انسولین و کنترل قند خون نقش دارد. این عنصر همچنین یک آنتی اکسیدان قوی بوده که به طور غیرمستقیم در کاهش استرس اکسیداتیو در بیماران دیابتی از طریق کنترل گلیسمی و فعالیت آنتی اکسیدانی موثر می‌باشد.

به‌نظر می‌رسد زینک می‌تواند درون سلول دقیقا مانند انسولین عمل کند. منیزیم نقش پیام رسان ثانویه را برای انسولین دارد. کمبود این عنصر ضروری، مقاومت به انسولین را افزایش می‌دهد، چرا که منیزیم برای تمام سیستم‌های انتقال انرژی مانند: گلیکولیز، متابولیسم اکسیداتیو، واکنش‌های بیوسنتز، متابولیسم طبیعی استخوان، فعالیت ماهیچه‌های عصبی، تعادل الکترولیت ها و پایداری غشای سلول ها لازم است.

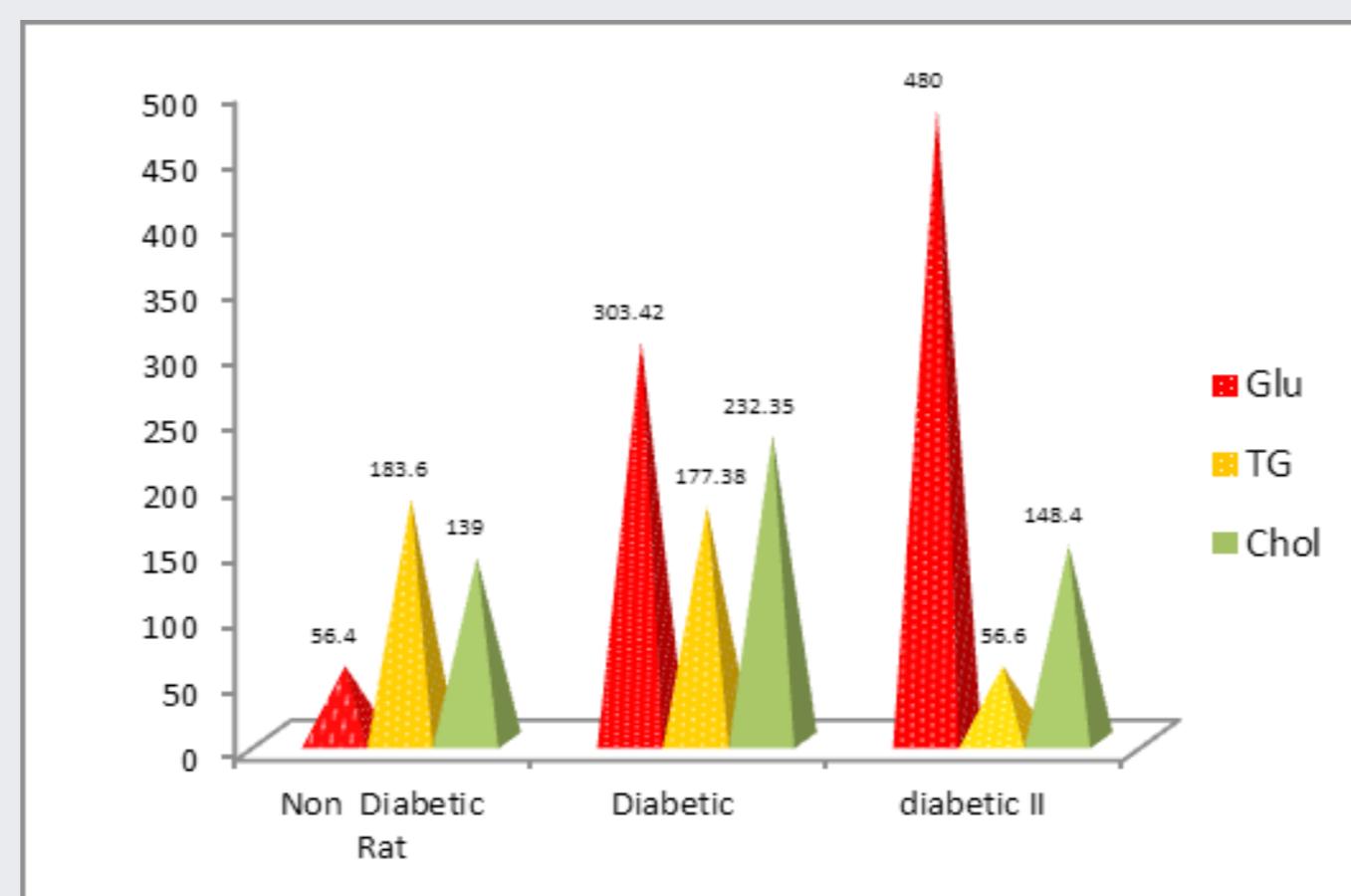
نتیجه‌گیری کلی

مطالعات حاصل از این تحقیق بیانگر این است که کمبود عناصر کمیاب نقش بسزایی در بیماری‌های گلوکومتابولیک دارد و با توجه به افزایش شیوع بیماری دیابت در سال‌های اخیر و بروز بیماری‌های مزمن ناشی از آن، انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری به‌نظر می‌رسد.

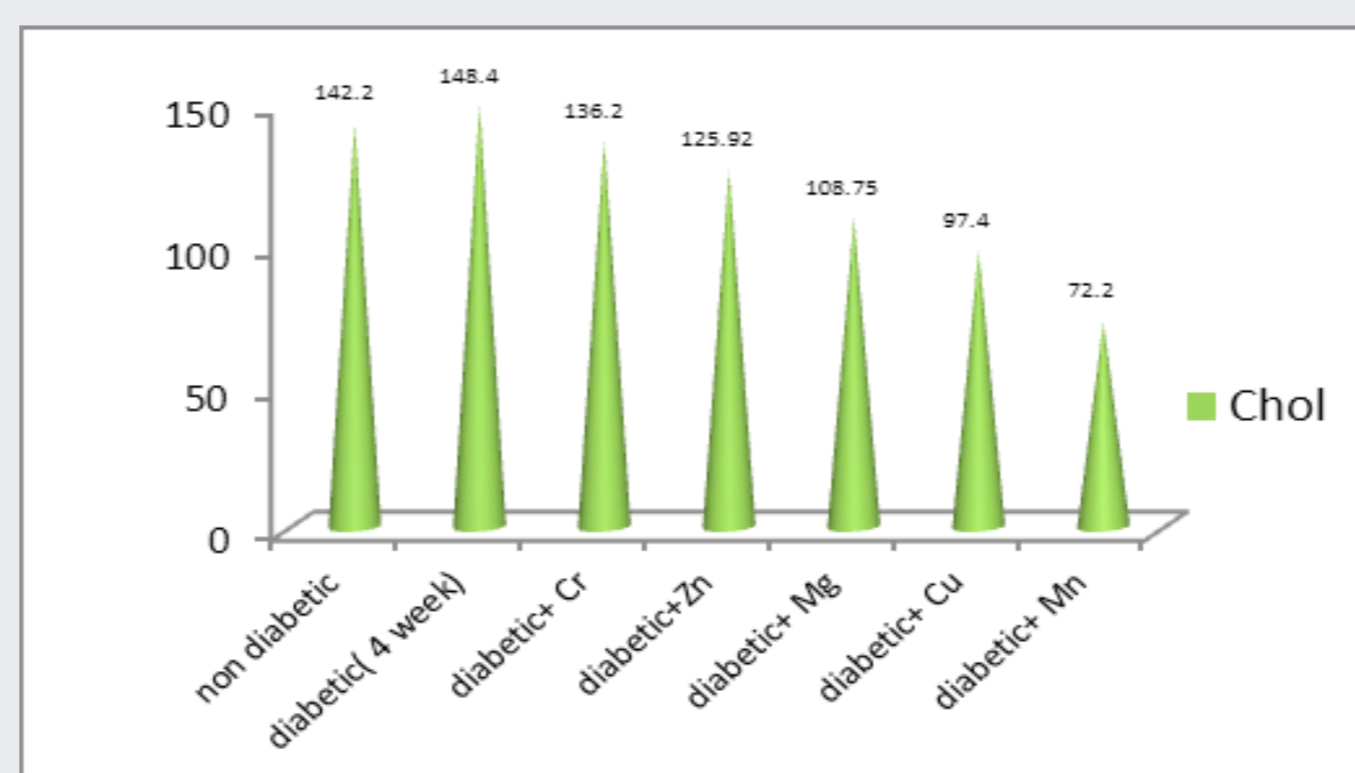
منابع

- Joshi SK & Shrestha S. Diabetes mellitus: a review of its associations with different environmental factors. Kathmandu University Medical Journal 2010; 8(29): 109-115.
- Grant P. The perfect diabetes review. Primary Care Diabetes 2010; 4(2): 69-72.
- Idonije OB, Onigbinde OA, Festus OO, Agbebaku SO & Eidangbe GO. Assessment of essential trace metals (Iron, Copper and Selenium) and heavy metal (LEAD) in obese diabetics (Type 2 diabetic) patients. Scientific Journal of Medical Science 2013; 2(7): 118-23.
- Akhumokhan K, Eregie A & Fasanmade OA. Diabetes prevention and management: the role of trace minerals. African Journal of Diabetes Medicine 2013; 21(2): 37-41.
- Król E & Krejpcio Z. Chromium(III) propionate complex supplementation improves carbohydrate metabolism in insulin-resistance rat model. Food and Chemical Toxicology 2010; 48(10): 2791-6.
- Ragbetli C & Ceylan E. Effect of streptozotocin on biochemical parameters in rats. Asian Journal of Chemistry 2010; 22(3): 2375-8.
- Burtis CA, Ashwood ER & Bruns DE. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. 5th ed. USA: Elsevier; 2012: 1033-47
- Xu X, Gopalacharyulu P, Seppänen-Laakso T, Ruskeepää A-L, Aye CC, Carson BP, et al. Insulin signaling regulates fatty acid catabolism at the level of CoA activation. PLoS Genetics 2012; 8(1): 1-14.

نتایج



نمودار مقایسه میزان گلوکز، تری گلیسیرید و کلسترول در سرم موش‌های صحرایی یک ماه بعد از دیابتی شدن در مقایسه با گروه کنترل



مقایسه میزان کلسترول در سرم موش‌های صحرایی یک ماه بعد از دیابتی شدن و نیز مصرف عناصر زینک، منیزیم، کروم، مس، منگنز با گروه کنترل (کاوایانی و همکاران، ۱۳۹۵)

Kaviani et al, 1395

Ask for ZINC
... A to Zinc in our lives...

Diabetes

How does Zinc relate to diabetes ?

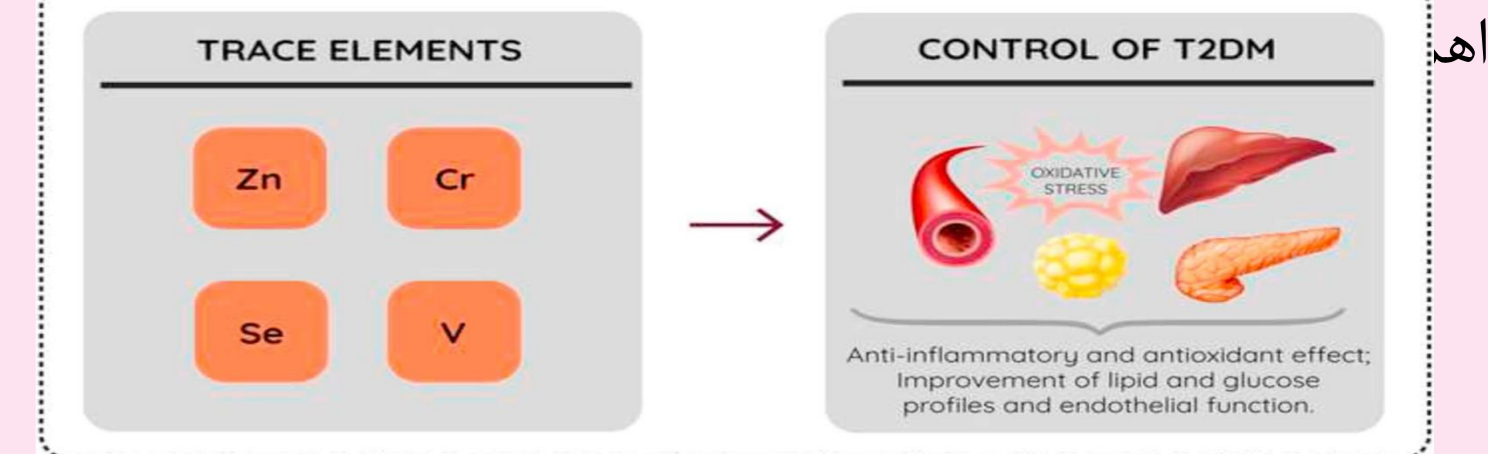
Finnish researchers followed 1,050 adults with Type 2 diabetes for seven years. During that time, 156 participants died from heart disease and 254 had fatal or nonfatal heart attacks. Blood ZINC levels were lower in people who died from heart disease compared to those who survived. Possibly because ZINC has antioxidant properties and that may be useful in warding off heart disease in people with Type 2 diabetes.

مقدمه

در این مطالعه به نقش برجسته عناصر کمیاب از جمله کروم، زینک، سلنیم، لیتیم و وانادیوم در بهبود بیماری‌های گلوکومتابولیک به‌ویژه پتانسیل درمانی آن‌ها در اختلالات تحمل انسولین و دیابت پرداخته می‌گردد. اهمیت کروم با اختلالات ناشی از کمبود آن در حالات بالینی با عدم تحمل گلوکز، هایپرگلیسمی ناشتا و اختلال در متابولیسم لیپیدها به روشنی مورد توجه قرار گرفته‌است. زینک به‌عنوان یک ماده ریز مغذی اصلی که نقش مهمی در عملکرد صدها آنزیم، متابولیسم انسولین و همچنین به‌عنوان یک آنتی اکسیدان مفید عمل می‌کند. از سوی دیگر شایان ذکر است، که گرچه مصرف مداوم و معمول زینک نمی‌تواند مضر باشد اما محدوده‌ی امن و نامن آن باریک است. سلنیم در ساختمان سلنوپروتئین‌ها به‌صورت سلنوسیستین وجود دارد. در حدود یک قرن است که وانادیوم با خواص ضد دیابتیک شناخته شده‌است. لیتیم نیز از جمله عناصر کمیاب است، که عمدتاً در اختلالات عصبی و برای درمان اختلالات خلقی و دو قطبی استفاده می‌شود. به‌دلیل خواص توکسیک آن در غلظت‌های بالا مدیریت بالینی آن بسیار دشوار می‌باشد.

مواد و روش‌ها

گروه‌های مختلف سنی، به ویژه کودکان، نوجوانان و زنان باردار بیشتر در معرض نوسانات کمبود عناصر ضروری در بدن قرار می‌گیرند. لذا اکثر مطالعات انجام شده بر روی این گروه صورت گرفته و قابل ذکر است که در کشورهای در حال توسعه این امر



دیابت به‌عنوان شایع‌ترین اختلال سیستم اندوکراین، در سازمان بهداشت جهانی یک بیماری مزمن با نقص ارثی یا اکتسابی در تولید یا عملکرد انسولین معرفی شده‌است. نتیجه‌ی چنین اختلالی، افزایش غلظت گلوکز و اختلال متابولیسم چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌باشد. تخمین زده می‌شود که شیوع این بیماری در جهان تا سال ۲۰۳۰ بین همه گروه‌های سنی به ۴٪ برسد. انسولین یک هورمون کلیدی در تنظیم متابولیسم گلوکز و لیپیدها است و از سلول‌های بتای پانکراس ترشح می‌شود. این هورمون ورود قند به درون سلول‌های عضله و بافت چربی را کنترل و ذخیره‌ی سوخت اضافی به‌صورت چربی را تحریک می‌کند.

تاثیر عناصر کمیاب از مسیرهای مختلف اعمال می‌گردد. این عناصر ممکن است به‌عنوان کوفاکتور عمل کنند و یا سبب فعال شدن گیرنده‌ی انسولین و یا افزایش حساسیت انسولین شوند. برخی از این عناصر در کنترل سنتز، ذخیره و ترشح انسولین و تنظیم هموستاز گلوکز نقش به‌سزایی دارند. عملکرد درست این عناصر به سطوح طبیعی‌شان در بافت‌های مختلف بدن بستگی دارد و دیابت هموستاز عناصر کمیاب را بر هم می‌زند.