

تاثیر نانوذرات اکسید منیزیم (MgO) به عنوان یک عنصر کمیاب بر

میزان گلوکز سرم در رت‌های نر دیابتی

ساناز رجبی دشتچی^۱، نوشین نقش^{۲*}، غلامرضا امیری^۳



چکیده

۱. گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران
۲. دانشیار گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران

مقدمه: منیزیم یکی از عناصر ضروری داخل سلول می‌باشد که به‌عنوان تنظیم‌کننده‌ی فعالیت‌آزمی‌های داخل سلولی نقش خود را ایفا می‌کند. امروزه ترکیبات نانوفلزات در درمان بسیاری از بیماری‌ها با حداقل عوارض جانبی مطرح می‌باشند. بیماری دیابت ملیتوس یکی از رایج‌ترین بیماری‌های متابولیک می‌باشد که با توجه به تاثیرات شبه انسولینی (insulin-mimetic effects) یون منیزیم، در این تحقیق تاثیرات نانوذرات MgO بر میزان تغییرات گلوکز سرم در گروه تیمار شده دیابتی با گروه کنترل مقایسه گردید.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تعداد ۱۵ راس نر نژاد ویستار (*Rattus norvegicus*) به ۳ گروه تقسیم شدند. برای القای دیابت از استرپتوزوسین (STZ) با دوز ۶۰ mg/kg به صورت تزریق داخل صفاقی (I.P) استفاده شد. ۷۲ ساعت بعد از تزریق، قند خون موش‌ها توسط گلوکومتر اندازه‌گیری شد و قند بالاتر از ۱۸۰ mg/dl به‌عنوان دیابتی بودن منظور شد. سپس رت‌های دیابتی شده با نانوذره MgO با دوز ۱۰ mg/kg مورد تیمار قرار گرفتند. در ضمن این تیمارها به صورت تزریق داخل صفاقی یک‌روز در میان به مدت ۴ هفته ادامه یافت. در پایان آزمایش، میزان گلوکز سرم در گروه‌های تیمار با نانوذره MgO (۱۴۸±۲۱ mg/dl)، با دوز ۱۰ mg/kg در مقایسه با گروه کنترل دیابتی (۲۱۶±۲۱ mg/dl) کاهش یافته است. در ضمن گلوکز سرم در گروه تیمار شده مشابهت بسیاری با گروه کنترل غیر دیابتی (۱۴۱±۱۲ mg/dl) داشت. این تغییرات از نظر آماری در سطح ۰/۵ معنی دار بود.

بحث: در این تحقیق، نانوذره MgO به‌عنوان یک نانوذره کمیاب تقلید کننده‌ی انسولین، منجر به کاهش گلوکز سرم در رت‌های دیابتی شد. احتمالاً این نانوذره به عنوان یک نانوکنتور (Nanovector) با عبور از غشای سلول‌های بتای پانکراس که در رت‌های دیابتی در معرض تخریب قرار داشتند، آن‌ها را به فعالیت دوباره وادار کرد. این مکانیسم باعث ترشح دوباره انسولین از این سلول‌ها و کاهش گلوکز سرم در رت‌ها گشت. با توجه به شباهت فیزیولوژیک موش و انسان، نانوذره فوق به‌عنوان یک مکمل دارویی در درمان دیابت نوع ۱ انسانی پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: دیابت، نانوذره، استرپتوزوسین، عنصر کمیاب

*نوشین نقش: دانشیار گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فلاورجان، اصفهان، ایران، آدرس ایمیل: n_naghsh@yahoo.com

بحث و نتیجه گیری

منیزیم یکی از املاح مورد نیاز سلول‌های بدن است و در مطالعات متعددی ذکر شده است که احتمالاً منیزیم در آزادسازی، فعال شدن و حساسیت به انسولین در بدن نقش داشته باشد. افزایش مقدار گلوکز در بیماران دیابتی باعث کاهش منیزیم خون از طریق افزایش ترشح آن در ادرار می‌شود که هیپومنیزیمی ایجاد شده باعث ایجاد مقاومت به انسولین می‌گردد.

شواهد علمی نشان می‌دهد که منیزیم و کلسیم به‌عنوان واسطه‌ی عمل انسولین می‌باشند. بیماران دیابتی به‌علت عدم تعادل بین منیزیم و کلسیم در معرض تغییرات مزمن کلسیم داخل‌سلولی هستند که در نهایت منجر به آسیب به فعالیت تیروزین کینازی در سطح گیرنده‌هایی که باعث عدم مقاومت در برابر انسولین می‌شود، شده است. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که تزریق انسولین بر غلظت منیزیم داخل‌سلولی تاثیر مثبتی دارد (۷). بر طبق مطالعه‌ی پژوهشگران تیمار با نانوذره ممکن است منجر به مهار آنزیم گلوکوزیداز روده ای و در نتیجه باعث کاهش جذب گلوکز شود. ثانیاً، سطح قندخون ممکن است در نتیجه افزایش جذب گلوکز در کبد و ذخیره بعدی آن (گلیکوژن) کاهش یابد (۸).

نتیجه گیری کلی

باتوجه به خواص مشابه انسولینی فلز منیزیم و بهبود تاثیرات فلزات در حوزه ی نانو، غلظت موثر MgO در این تحقیق ۱۰ mg/kg بوده که توانسته است میزان گلوکز پلاسما را در گروه رت‌های دیابتی در مقایسه با گروه کنترل دیابتی کاهش معناداری دهد. با توجه به شباهت فیزیولوژیک موش و انسان، در صورت پژوهش‌های تکمیلی این نتایج به انسان قابل تعمیم می‌باشد.

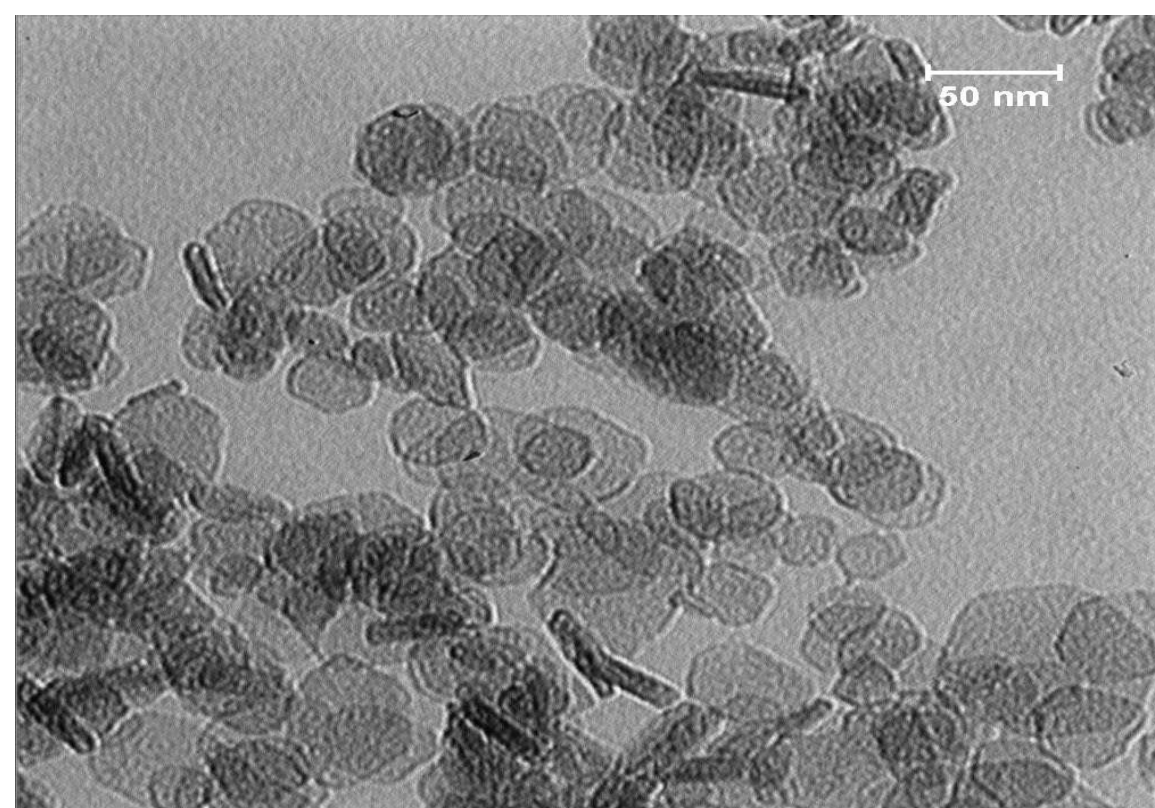
منابع

1. Zhenelu X, Binbin W, Guozhi S, Xiaqing L, Qianying W. 2018. Curcumin alleviates liver oxidative stress in type 1 diabetic rats. *Molecular Medicine Reporat*, 17: 103-108.
2. Mohamad janni F, Roshanai K, Heydari N. 2016. Effect of hydroalcoholic extract of lactuca serriola on blood glucose in streptozotocin (STZ)- induced diabetic the rats. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*, 24(2): 147-155.
3. Walter Rm, Uriu-HareY, LewisOlin K, Oster H, Anawalt D, Critchfield I, Keen L. 1991. Copper, Zinc, Manganese, and Magnesium Status and Complications of Diabetes. *Diabetes Care*, 14(11): 1050-1056.
4. Khalili Fard J, Jafari S, Eghbal M. 2015. A Review of Molecular Mechanisms Involved in Toxicity of Nanoparticles. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 5(4): 447-454.
5. Seyedalipour B, Fattahi R, Khanbabaee R, Abdollahpour R. 2015. The Effect of MgO Nanoparticles on Histopathological and Biomarker Changes of liver Injuries (ALT, ALP, and AST) in Pregnant NMRI Mice. *Journal of Zanjan University of Medical Sciences*, 24(102): 44-56.
6. Naghsh N, Kazemi Sh. 2014. Effect of Nano-magnesium Oxide on Glucose Concentration and Lipid Profile in Diabetic Laboratory Mice. *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10 (3): 63- 68.
7. Cristiane Hermes S, Lucia de F. 2006. Magnesium and diabetes mellitus: Their relation. *Clinical Nutrition*, 25: 554-562.
8. Umrani RD, Paknikar KM. 2014. Zinc oxide nanoparticles show antidiabetic activity in streptozotocin-induced Type 1 and 2 diabetic rats. *Nanomedicine*, 9(1): 89-104.

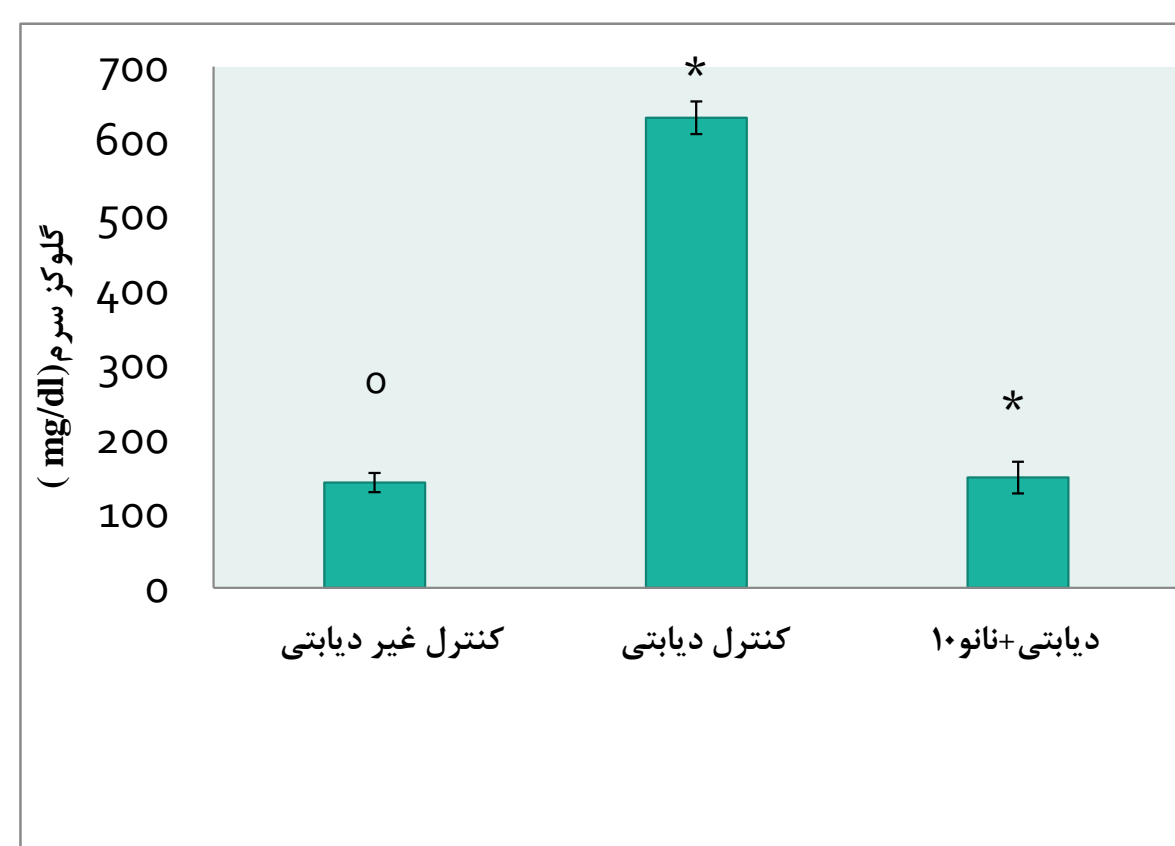
مقدمه

بیماری دیابت یکی از اختلالات متابولیک غدد درون ریز بدن در سرتاسر جهان محسوب می‌شود که به‌وسیله افزایش قندخون، کاهش در انسولین و یا فعالیت آن و یا هر دو می‌باشد (۱ و ۲). گزارشات حاکی از آن است که سطوح تعدادی از عناصر از جمله منیزیم در ارتباط با بیماری دیابت ملیتوس تغییر کرده عدم کنترل این بیماری موجب افزایش یا کاهش در سطح منیزیم شده است (۳). با توجه به ویژگی‌های منحصربه‌فرد نانوذرات مانند اندازه کوچک (قطر ۱۰۰-۱ nm)، سطح و نسبت سطح به حجم بیشتر، بسیاری از خواص ترکیبات و عناصر تغییر کرده و باعث شده است تا این ذرات دارای کاربردهای زیادی در زمینه‌های مختلف باشند (۴). استفاده از مواد نانوسایز در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است و تعداد مطالعات کاربرد این داروها در درمان بیماری‌های مختلف در حال افزایش است (۵).

نتایج



شکل ۱- تصویر میکروسکوپ الکترونی نانوذرات MgO



نمودار ۱- مقایسه تاثیر نانوذره MgO بر گلوکز سرم با گروه‌های کنترل

0 نشان دهنده‌ی اختلاف معنی دار گروه کنترل غیر دیابتی با سایر گروه‌ها می‌باشد.

* نشان دهنده‌ی اختلاف معنی دار گروه کنترل دیابتی با سایر گروه‌ها می‌باشد.

قطر نانوذره مورد استفاده در این پژوهش توسط میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM، ۲۵ nm سنجش شده و دارای ساختار ۶ وجهی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهند که میزان گلوکز سرم در گروه‌های تیمار با نانوذره MgO با دوز ۱۰ mg/kg (۱۴۸±۲۱ mg/dl) در مقایسه با گروه کنترل دیابتی (۲۱۶±۲۱ mg/dl) کاهش معناداری یافته است (p<۰/۰۵). در ضمن سطح گلوکز سرم در گروه تیمار شده با نانوذره، مشابهت بسیاری با گروه کنترل غیر دیابتی (۱۴۱/۴±۱۲ mg/dl) داشت. این تغییرات از نظر آماری در سطح ۰/۵ معنی دار بود.