Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018 [ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]

مقاله
پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی سال ۹۶؛ دوره ۹ (۲): ۲۷۰-۲۶۳
Journal of North Khorasan University of Medical sciences 2017;9(2):263-270

# مقایسه اثر نانو کامپوزیت ZnO /Chitosan و نانو ذرات ZnO بر پراکسیداسیون لیپیدی در سرم موش صحرایی نر

فروغ صوفی ضمیری[۱]، محمد رضا حاجی نژاد[۲*]، علیرضا سام زاده کرمانی[۳]، مهدی جهانتیغ[۴]، شهریار احمد پور[۵]

[۱] دکتری حرفه ای دامپزشکی دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل، زابل، ایران
[۲] استادیار، دکتری تخصصی فیزیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل، زابل، ایران
[۳] دانشیار، دکتری تخصصی شیمی آلی، گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل، ایران
[۴] دانشیار، دکتری تخصصی کلینیکال پاتولوژی، گروه پاتوبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل، زابل، ایران
[۵] دانشیار، دکتری تخصصی آناتومی، گروه علو م تشریحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد. ایران
*نویسنده مسئول: گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل، زابل، ایران
پست الکترونیک: hajinezhad@uoz.ac.ir

## چکیده

**زمینه و هدف:** هدف مطالعه حاضر، مقایسه اثر نانو کامپوزیت ZnO / Chitosan و نانو ذرات ZnO بر پراکسیداسیون سرم موش صحرایی بود.

**مواد و روش کار:** ۵۶ سر موش صحرایی نژاد ویستار به هفت گروه هشت تایی شامل گروه کنترل و شش گروه تحت تیمار تقسیم شدند. موش‌های گروه‌های تیمار محلول حاوی ۲۰،۱۰ و ۴۰ میلی مول در میلی لیتر از نانو کامپوزیت روی-کیتوزان و ۲۰،۱۰ و ۴۰ میلی مول در میلی لیتر نانو ذره اکسید روی را به مدت چهار هفته به‌صورت تزریق داخل صفاقی دریافت کردند. پس از پایان دوره موش‌ها بی‌هوش شدند و خون‌گیری از قلب آن‌ها انجام شد.سپس میزان TBARS به‌عنوان شاخصی از پراکسیداسیون لیپیدی به روش کلرومتری تیوباربیتوریک اسید سنجش شد. تغییرات TBARS بین گروه‌ها با تحلیل واریانس یک‌طرفه ANOVA و آزمون تعقیبی توکی (Tukey) مقایسه شد.

**یافته‌ها:** کاهش معنی‌داری در میانگین تغییرات TBARS در گروهای تیمار شده با ۲۰ و ۴۰ میلی مول نانوذره اکسید روی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد ($p<0/05$). تزریق داخل صفاقی نانوکامپوزیت ZnO/Chitosan اثر معنی داری بر پراکسیداسیون لیپیدی در سرم نداشت.

**نتیجه‌گیری:** نانو ذرات اکسید روی می‌تواند از پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء جلوگیری و از سلول‌ها در برابر آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از رادیکال‌های آزاد محافظت کند ولی نانو کامپوزیت ZnO/Chitosan نتوانست میزان TBARS را در گروه‌های تیمار شده کاهش دهد. به نظر می‌رسد افزودن کیتوسان به ساختار نانوذره روی سبب کاهش خاصیت آنتی‌اکسیدانی نانو ذره اکسید روی می شود.

**واژه های کلیدی:** موش صحرایی، نانوذره ZnO، نانو کامپوزیت ZnO/Chitosan

وصول: ۹۵/۹/۲۰
اصلاح: ۹۵/۱۰/۲۶
پذیرش: ۹۵/۱۱/۳

***DOI:*** 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263
***Cite this article as:*** Soofi Zamiri F, Hajinezhad M, Samzadeh-Kermani A, Jahantigh M, Ahmadpour S. Comparison the effects of ZnO nanoparticles and ZnO nanocomposites on Lipid Peroxidation in Rats . JNKUMS. 2017; 9 (2) :263-270

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018



## مقدمه

در سال‌های اخیر، پیشرفت فناوری نانو، زمینه ساز تحولاتی بزرگ درزمینه‌های پزشکی، کشاورزی و زیستی بوده است. اکسید روی یکی از پنج ترکیب شناخته‌شده روی است که یک ترکیب غیر آلی با فرمول Zno، پودری سفیدرنگ و غیر محلول در آب است. اکسید روی یک ترکیب زیست ایمن است. اکسید روی به طور گسترده‌ای به‌عنوان افزودنی به مواد و محصولات متعدد ازجمله پلاستیک، سرامیک، شیشه، سیمان، رنگ‌ها، پمادهای ضد آفتاب،چسب، رنگ‌دانه‌ها، مواد غذایی و نوارهای پانسمان استفاده می‌شود از کاربردهای دیگر اکسید روی می‌توان به استفاده‌های آن در ابزارهای نوری و فوتوالکترونیکی، لیزر فرابنفش و سلول خورشیدی و اشاره کرد [۱].

نانو ذرات اکسید روی از راههای مختلفی مانند تماس پوستی، استنشاقی و خوراکی جذب می شوند. این نانو ذرات می‌توانند از دیواره رگ‌های خونی عبور کنند در نتیجه، به‌راحتی می‌توانند مولکول‌های غشا سلول یا درون سیتوپلاسم را تغییر دهند [۲]. نانو ذرات از راه های مختلف شرایط را برای ایجاد استرس اکسیداتیو در بدن فراهم می کنند [۳]. استرس اکسیداتیو در نتیجه عدم تعادل بین تولید رادیکال‌های آزاد و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ایجاد می شود. نانو ذرات می‌توانند از راه‌های مختلف وارد بدن انسان شوند و در بافت ها آسیب اکسیداتیو ایجاد کنند [۴]. در مقابل، بعضی نانو ذرات دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی هستند [۵]. سنجش TBARS[1] و اندازه‌گیری سطح مالون دی آلدئید به‌عنوان شاخصی از استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپیدی می‌تواند در تشخیص اثرات توکسیک احتمالی یک ترکیب مفید باشد [۶]. پراکسیداسیون لیپیدی شامل یک مکانیسم زنجیروار از تجزیه و تخریب اکسیداتیو لیپیدهای غشای سلولی است. رادیکال‌های آزاد، الکترون ها را از اسید های چرب و فسفولیپید ها ی غشای سلولی می ربایند و مولکولهای چربی را به صورت رادیکال پروکسیل چربی در می آورند. رادیکال پروکسیل چربی به اسید چرب دیگر حمله کرده و آنها را به رادیکال آزاد تبدیل می کند. پراکسیداسیون لیپیدها می‌تواند سیالیت ونفوذپذیری غشای سلولی را کاهش دهد و فرآیند های زیستی سلول را مختل کند [۷].

نانو کامپوزیت عبارت است از موادی چند فازی که یکی از اجزای آن‌ها را نانو ذرات در ابعادی بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر تشکیل می‌دهند از تلفیق مواد گوناگون و ویژگی‌های آن‌ها موادی نوین با ویژگی‌های جدید تولید می‌شوند. این ترکیبات خواص فیزیکی و مکانیکی از قبیل استحکام، سختی و مقاومت حرارتی بالایی دارند. نانو کامپوزیت‌ها در مقایسه با نانو ذرات نسبت سطح به حجم بیشتری دارند. هنگامی‌که اندازه ذرات کاهش پیدا می‌کند نیروهای بین‌ذره‌ای مثل نیرو واندروالسی و نیروی الکتروستاتیکی بیشتر می شود و در نتیجه اندازه، شکل و خواص بیولوژیک نانو ذرات تغییر می کند [۸]. کیتوسان یک پلی ساکارید خطی است که از آبکافت پلیمر طبیعی کیتین به دست می‌آید. کیتین دومین پلی ساکارید فراوان طبیعی بعد از سلولز است که از خرچنگ‌ها و به طور کلی سخت‌پوستان استخراج می‌شود. نانو کامپوزیت های کیتوسان کاربرد فراوانی در انتقال دارو، مهندسی بافت، مواد ضد میکروب، لوازم پزشکی و لوازم آرایشی دارند [۹].

به نظر می‌رسد نانو ذرات مختلف با اثر بر پراکسیداسیون لیپیدی و مسیرهای تولید رادیکال آزاد در بدن ایجاد آسیب بافتی می کنند؛ لذا در این مطالعه اثر نانوذره اکسید روی نانوذره اکسید روی[2] و نانو کامپوزیت اکسید روی[3] روی بر بیومارکرهای پراکسیداسیون لیپیدی بررسی شد. تاکنون پژوهش های بسیاری در زمینه اثرات بیولوژیک نانوذرات اکسید روی انجام شده [۱۰] با این حال نتایج این تحقیقات بسیار متناقض بوده و مکانیسم های آن

1- thiobarbituric acid reactive substances

2- ZnO nanoparticles
3- ZnO/ Chitosan nanocamposite

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018



هنوز کاملا شناخته نشده است. از طرفی تا کنون اثر نانو کامپوزیت اکسید روی بر پراکسیداسیون لیپیدی سرم بررسی نشده است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی اثر اکسیدان یا آنتی اکسیدان احتمالی نانوذرات اکسید روی بود. همچنین در مطالعه حاضر سعی شد مشخص شود آیا افزودن نانوکامپوزیت به نانو ذره اکسید روی می تواند در اثرات بیولوژیک نانوذرات تغییر ایجاد کند یا خیر.

## روش کار

پژوهش حاضر روی ۵۶ سر موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار با وزن ۲۳۰-۲۰۰ gr به روش مطالعه تجربی انجام شد. موش ها در مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل در شرایط استاندارد قرار گرفتند. قفس نگهداری از جنس پلاستیک با درپوش پنجره‌ای فلزی بود که در محل مخصوص قفس ها روی پایه نگهداری می‌شد. قفس ها هر ۴ روز یکبار تعویض و تمیز می‌شدند. حیوانات به آب و غذای مخصوص موش (شرکت جوانه خراسان) دسترسی داشتند. موش ها به هفت گروه تقسیم شدند: یک گروه ۱ کنترل ($g_1$) که روزانه یک میلی لیتر سرم فیزیولوژی دریافت کردند و سه گروه تحت تیمار با نانو ذرات اکسید روی با دز ($g_2$)۱۰، ($g_3$)۲۰ و ($g_4$)۴۰ میلی مول در میلی لیتر و سه گروه تحت تیمار نانو کامپوزیت اکسید روی با دز ($g_5$)۱۰، ($g_6$)۲۰ و ($g_7$) ۴۰میلی مول در میلی لیتر دریافت کردند.از سرم فیزیولوژی به عنوان محلول رقیق کننده استفاده شد و حجم تزریق یک میلی لیتر بود. محلول ها به مدت ۲۸ روز به موش ها تزریق شدند. دوز محلول ها بر اساس بررسی های اولیه انتخاب شد. در روز ۲۹ آزمایش، موش‌ها طی ۱۲ ساعت که طی آن جز آب هیچ ماده دیگری دریافت نکردند به وسیله دی اتیل اتر بی هوش شده و خون گیری به روش مستقیم از قلب انجام شد. از هریک از حیوانات حدود ۵ سی‌سی خون گرفته شد. جهت جدا سازی سرم، نمونه‌های خون در لوله‌های آزمایش فاقد ماده ضد انعقاد جمع آوری و به دستگاه سانتریفیوژ منتقل و به مدت ۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شدند. سپس سرم جداشده توسط سمپلردر ظرف‌های درب دار پلاستیکی اپندرف ریخته شدند و به فریزر ۲۰-درجه سانتی‌گراد منتقل شد. میزان TBARS به روش کلرومتری و بر اساس دستورالعمل کیت شرکت بیوسیستم ایالات متحده (BioAssay Systems) سنجش شد. میزان TBARS طبق فرمول ذیل محاسبه گردید. در این کیت، جهت ارزیابی میزان پراکسیداسیون لیپیدی، سطح مالون دی آلدئید (MDA) بافتی به‌عنوان فراورده نهائی لیپید پراکسیداسیون اندازه‌گیری شد. MDA به‌عنوان یک ترکیب واکنش دهنده با تیوباربیتوریک اسید (TBARS) با TBA واکنش داده و کمپلکس قرمزرنگی تولید می‌کند که در طول‌موج ۵۳۵ nm دارای پیک جذبی است.

$$TBARS = \frac{\text{Rsample} - \text{Rblank}}{\text{slope}(\mu\text{M})} \times n$$

که در این فرمول:

Rsample: نمونه سرم

R blank: ۰/۱۴۱ (استاندارد چهارم طبق شکل ۱)

n: فاکتور رقت = ۳

slope(μM): ۰/۶

تجزیه وتحلیل آماری داده ها: از نظر آماری تمام نتایج به صورت میانگین± انحراف معیار (SD) بیان گردید. نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی گردید. برای مقایسه گروهها با همدیگر در هر یک از دوره های زمانی آزمون One-way ANOVA و به دنبال آن آزمون تکمیلی توکی انجام گرفت. $p< ۰/۰۵$ به عنوان درجه معنی داری در نظر گرفته شد.

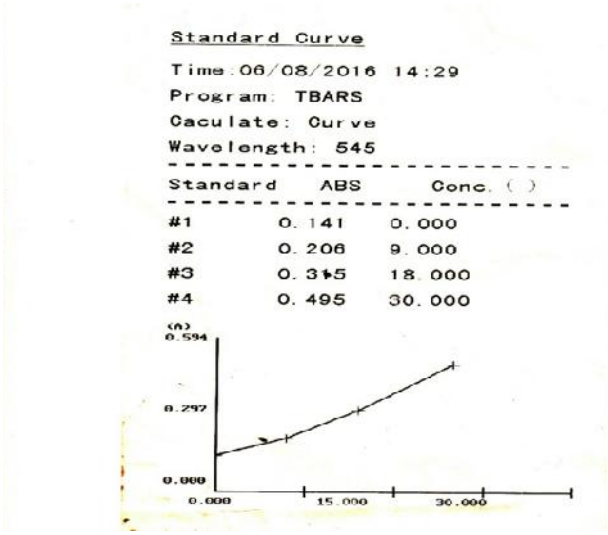
## یافته ها

تزریق داخل صفاقی نانوذره اکسید روی با دوز ۱۰mmol/ml (g2) تاثیر معنی داری بر پراکسیداسیون لیپیدی سرم نداشت. اما تزریق داخل صفاقی نانوذره Zno به ترتیب با دوز (g3)۲۰ و (g4) ۴۰mmol/ml پراکسیداسیون لیپیدی سرم را در مقایسه با گروه کنرل بطور معنی دار کاهش داد. مقایسه میانگین TBARSگروه‌ها ازلحاظ معنی‌داری توسط آزمون توکی نشان داد از نظر آماری اختلاف معنی دار بین گروههای g3و g4 وجود ندارد (نمودار۲) ($P<۰/۰۵$).

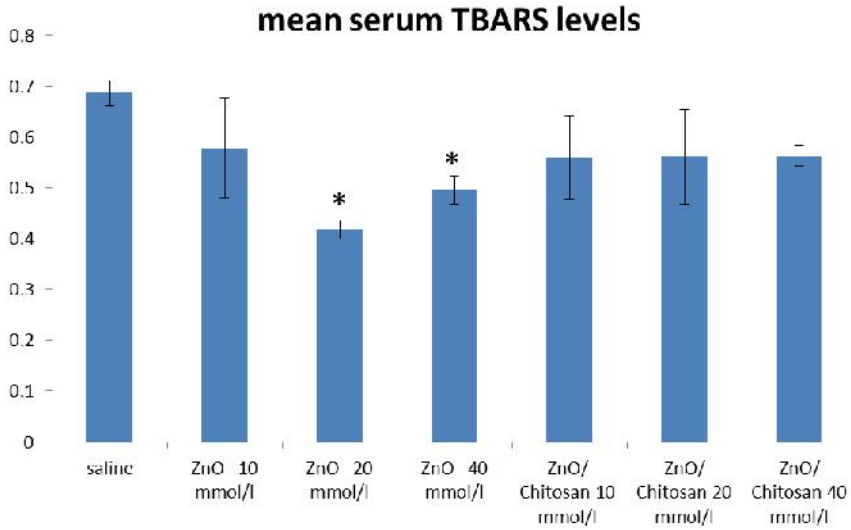
میانگین TBARS گروه های دریافت کننده کامپوزیت ZnO/Chitosan با دوز (g5)۱۰ و(g6) ۲۰ و (g7) ۴۰

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018






نمودار ۱: نمودار منحنی استاندارد کیت




نمودار ۲: نمودار میله‌ای مربوط به میانگین TBARS سرم گروه‌های آزمایشی. *اختلاف معنی دار با گروه کنترل ۰/۰۵ >p

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018



mmol/ml کمتر از گروه کنترل بود اما در بررسی آماری اختلاف معنی داری بین گروه های دریافت کننده نانوکاپوزیت و گروه کنترل مشاهده نشد (نمودار۲) (p>۰/۰۵). به نظر می رسد نانو کامپوزیت ZnO/Chitosan اثری بر پراکسیداسیون لیپیدی ندارد. مقایسه میانگینTBARS گروههای مختلف ازلحاظ معنی‌داری توسط آزمون توکی نشان داد تجویز نانوذره Zno بیشترین تاثیر را در کاهش پراکسیداسیون لیپیدی دارد با توجه به این نتایج می توان گفت اثر نانو ذران اکسید روی بر پراکسیداسیون لیپیدی ارتباط مستقیم با دوز نانوذرات ندارد. از طرفی گروههای دریافت کننده کامپوزیت ZnO/Chitosan با دوز (g5)۱۰ و (g6) ۲۰ و (g7)۴۰ mmol/ml اختلاف معنی داری باهم نداشتند (نمودار۲) (P<۰/۰۵).

## بحث

نتایج حاصله از پژوهش حاضر نشان داد میزان TBARS به عنوان شاخصی از پراکسیداسیون لیپیدی درگروهای تیمار شده با نانوذره اکسید روی در دوزهای بالا کاهش می‌یابد که این نشان‌دهنده اثرات آنتی‌اکسیدانی نانوذره اکسید روی می‌باشد. درصورتی‌که میزان TBARS در گروه‌های تیمار شده با نانو کامپوزیت اکسید روی/ کیتوسان در مقایسه با گروه کنترل تغییر چشمگیری را نشان نداد. نانو فن آوری زمینه ایجاد کاربردهای نوین در پزشکی است. یکی از محصولات نانو در این زمینه نانو ذرات اکسید روی (zno) است. نانو ذرات اکسید روی از مهم‌ترین موضوعات نانو فناوری هستند که تاکنون مطالعات مختلفی بر روی تأثیر شکل و اندازه نانو ذرات، جهت‌گیری بلوری و ثابت شبکه در فعالیت ضد میکروبی نانو ساختارهای اکسید روی انجام شده است [۱۱]. در مطالعه‌ای که شعاعی حق و همکاران در سال ۲۰۱۴ انجام دادند بررسی نانو ذرات اکسید روی بر روی پانکراس در موش صحرایی نر نشان داد که غلظت‌های پایین نانو ذرات اکسید روی باعث کاهش تولید ROS و افزایش ترشح انسولین می‌شود [۱۲]. دخیل[1] و همکاران در سال ۲۰۱۴ فعالیت ضد کوکسیدیوز و آنتی‌اکسیدانی روی در عفونت پاپیلوما ناشی از آیمریا را مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان‌دهنده محافظت اکسید روی از پاپیلومای ناشی از ایمریا بود و خواص آنتی‌اکسیدانی آن به اثبات رسید [۱۳]. نانو ذرات کاربرد گسترده‌ای در علم پزشکی دارند. با توجه به افزایش کاربرد نانو ذرات، نیاز است پژوهشهای بیشتری به‌منظور بررسی اثرات این ترکیبات انجام شود. نانو ذرات می‌تواند در درمان سرطان بکار روند هر چند ممکن است بر روی سلول‌های غیر سرطانی نیز تأثیر بگذارد. تحقیقات اخیر نشان داده است که نانو ذرات می‌توانند پس از ورود به بدن از طریق دستگاه گردش خون به اندام‌های مختلف منتقل شود. نانو ذرات اکسید فلزی می‌توانند وارد رگ‌ها و بافت‌های مغز شوند و از این طریق می‌توانند قابلیت دسترسی زیستی را افزایش دهند [۱۴]. در پژوهش حاضر اثر نانوذره اکسید روی و نانو کامپوزیت روی/ کیتوسان بر پراکسیداسیون لیپیدی به صورت تزریق درون صفاقی توسط موش صحرایی مورد بررسی قرار گرفت. عفیفی و همکاران اثرات آنتی‌اکسیدانی نانو ذرات اکسید روی و ویژگی‌های اسپرم در بیضه را در موردبررسی قراردادند. در مقایسه با گروه شاهد، میزان TBARS به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و نتیجه‌این شد که میزان مالون دی آلدئید به‌طور معنی‌داری کاهش و تحرک اسپرم‌ها افزایش یافت [۱۵]. در مطالعه دیگری افزودن نانو ذرات اکسید روی به جیره جوجه‌های گوشتی، عملکرد رشد و سطح آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان را افزایش داد [۱۶]. کومار[2] و همکاران در سال ۲۰۱۵ اثر آنتی‌اکسیدانی نانو ذرات ZNO سنتز شده به روش سبز با استفاده از ذرات بتا واگاریس را بررسی کردند. نتایج بررسی نشان داد نانو ذرات ZNO در محیط in vitro دارای اثر آنتی‌اکسیدانی می‌باشند [۱۷]. این نتایج یافته‌های به‌دست‌آمده ما را حمایت می‌کند که کاهش میزان TBARS به‌عنوان شاخصی از استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپیدی می‌تواند از پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء جلوگیری و سلول‌ها را در برابر آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از رادیکال‌های آزاد محافظت کند. اثر نانوذره اکسید روی بر پراکسیداسیون لیپیدی سرم نشان می‌دهد که نانوذره اکسید روی و نانو کامپوزیت

1 -Dkhil

2-Kumar

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018



کیتوسان/اکسید روی نه‌تنها تأثیرات سمی بر بدن نداشته بلکه باعث کاهش پراکسیداسیون لیپیدی نیز می‌شوند.اما نتایج حاصله در تضاد با تعدادی از پژوهش‌های انجام‌شده نیز می‌باشد و در این پژوهش‌ها افزایش میزان استرس اکسیداتیو در مواجهه با نانوذره اکسید روی به اثبات رسیده است. در مطالعه ایی که توسط فضیلتی[1] و همکاران در سال ۲۰۱۳ انجام شد اثرات سمی نانوذره اکسید روی بر روی آنزیم‌های کبدی اثبات شد [۱۸]. وانگ[2] و همکاران در سال ۲۰۰۶ سمیت نانو ذرات اکسید روی را از طریق مجرای گوارشی در موش مورد بررسی قرار دادند. در مقایسه با گروه شاهد، سلول‌های طحال و مغز طبیعی بودند در حالی که دیگر اندام‌های اصلی ازجمله قلب، ریه، کبد و کلیه از بین رفتند [۱۹]. تجویز استنشاقی ناوذرات اکسید روی سبب التهاب ریوی شدید، تکثیر و ضخیم شدن دیواره حفره‌ای در ریه‌های همه گروه‌های موش تیمار شد [۲۰]. با توجه به تغییرات TBARS و مشاهده بافت سالم در کبد می‌توان انتظار داشت که نانوذره اکسید روی منجر به کاهش استرس اکسیداتیو و پراکسیداسیون لیپیدی گردند. همچنین نانو کامپوزیت اکسید روی / کیتوسان باعث کاهش میزان TBARS نسبت به گروه کنترل شد اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود و به نظر می‌رسد افزودن کیتوسان به ساختار نانوذره روی خاصیت آنتی اکسیدانی نانوذره روی را کاهش می دهد. تولید نانو ذرات مهندسی‌شده در مقیاس وسیع ممکن است منجر به مواجهه ناخواسته این ترکیبات با انسان‌ها و محیط‌زیست شود که تأثیر آن‌ها بر موجودات زنده و محیط‌زیست از نظر فرآیندهای جذب، توزیع زیستی، متابولیسم آن‌ها در موجود زنده ضروری می‌باشد. بنابراین استفاده بهینه از این ترکیبات مستلزم مطالعات بیشتری در این زمینه خواهد بود. در مطالعه حاضر اثر نانوذرات اکسید روی و نانوکامپوزیت اکسید روی در موش های صحرایی سالم بررسی شد بنابراین پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی اثرات آنتی اکسیدانی این ترکیبات در موش های دیابتی و موش های مبتلا به هیپر لیپیدمی بررسی شود.

1-Fazilati
2-Wang

## نتیجه گیری

یافته های این پژوهش نشان می دهد نانوذره اکسید روی در مقایسه با نانوکامپوزیت اکسید روی تاثیر بیشتری بر کاهش پراکسیداسیون لیپیدی دارد.

## تشکر و قدر دانی

مطالعه بر اساس پایان نامه دکتری حرفه ای خانم فروغ صوفی ضمیری (شماره۲۵/۱۹۷۱۷) و با هزینه گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه زابل انجام گرفت. از همکاری آقای مهدی میرشکار برای انجام محاسبه های آماری و آقای محمود صالحی مقدم مسئول مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه زابل تشکر می شود.
پروتکل این پژوهش بر اساس قوانین بین المللی در مورد حیوانات آزمایشگاهی و سند مربوط به کمیته اخلاق در پژوهش های علوم پزشکی تصویب و به انجام رسید (شماره سند:BP-QP-106 -01) و هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018



## References

1. Kołodziejczak-Radzimska A, Jesionowski T, Zinc oxide—from synthesis to application: a review, Mater, 2014 9; 7(4):2833-81.
2. Cho WS, Kang BC, Lee JK, Jeong J, Che JH, Seok SH, Comparative absorption, distribution and excretion of titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles after repeated oral administration, Part Fibre Toxicol, 2013 26; 10(1):1.
3. Pisoschi AM, Pop A, The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review, Eur. J. Med. Chem. 2015 5; 97:55-74.
4. Song B, Zhang Y, Liu J, Feng X, Zhou T, Shao L, Is Neurotoxicity of Metallic Nanoparticles the Cascades of Oxidative Stress?. Nanoscale Res. Lett. 2016 13; 11(1):291.
5. Vilela D, González MC, Escarpa A, Nanoparticles as analytical tools for in-vitro antioxidant-capacity assessment and beyond, Trends Anal. Chem.; TrAC. 2015 31; 64:1-6.
6. Margaritelis NV, Veskoukis AS, Paschalis V, Vrabas IS, Dipla K, Zafeiridis A, Kyparos A, Nikolaidis MG, Blood reflects tissue oxidative stress: a systematic review, Biomarkers, 2015 17; 20(2):97-108.
7. Niki E, Biomarkers of lipid peroxidation in clinical material, Biochim Biophys Acta -General Subjects, 2014 28; 1840(2):809-17.
8. Thakur VK, Kessler MR, Self-healing polymer nanocomposite materials: A review, Polymer, 2015 9; 69:369-83.
9. Shukla SK, Mishra AK, Arotiba OA, Mamba BB, Chitosan-based nanomaterials: A state-of-the-art review, Int. J. Biol. Macromolec, 2013 31; 59:46-58.
10. Espitia PJ, Soares ND, dos Reis Coimbra JS, de Andrade NJ, Cruz RS, Medeiros EA, Zinc oxide nanoparticles: synthesis, antimicrobial activity and food packaging applications, Food Bioprocess Tech. 2012 1; 5(5):1447-64.
11. Roberson M, Rangari V, Jeelani S, Samuel T, Yates C, Synthesis and characterization silver, zinc oxide and hybrid silver/zinc oxide nanoparticles for antimicrobial applications, Nano Life. 2014; 4(01):1440003.
12. Shoae-Hagh P, Rahimifard M, Navaei-Nigjeh M, Baeeri M, Gholami M, Mohammadirad A, Abdollahi M, Zinc oxide nanoparticles reduce apoptosis and oxidative stress values in isolated rat pancreatic islets, Biol Trace Elem Res. 2014 1; 162(1-3):262-9[Persian]
13. Dkhil MA, Al-Quraishy S, Wahab R. Anticoccidial and antioxidant activities of zinc oxide nanoparticles on Eimeria papillata-induced infection in the jejunum, Int J Nanomedicine, 2015; 10:1961.
14. Ansar S, Abudawood M, Hamed SS, Aleem MM, Exposure to Zinc Oxide Nanoparticles Induces Neurotoxicity and Proinflammatory Response: Amelioration by Hesperidin, Biol Trace Elem Res. 2016 14:1-7.
15. Afifi M, Almaghrabi OA, Kadasa NM, Ameliorative effect of zinc oxide nanoparticles on antioxidants and sperm characteristics in streptozotocin-induced diabetic rat testes, BioMed Res. Int. 2015 25; 2015.
16. Zhao CY, Tan SX, Xiao XY, Qiu XS, Pan JQ, Tang ZX. Effects of dietary zinc oxide nanoparticles on growth performance and antioxidative status in broilers, Biol Trace Elem Res. 2014 1; 160(3):361-7.
17. Kumar MP, Suresh D, Nagabhushana H, Sharma SC, Beta vulgaris aided green synthesis of ZnO nanoparticles and their luminescence, photocatalytic and antioxidant properties, Eur Physic J Plus. 2015 1;130(6):1-7.
18. Fazilati M, Investigation toxicity properties of zinc oxide nanoparticles on liver enzymes in male rat. Eur J exp biol. 2013; 3(1):97-103[Persian]
19. Wang B., Feng W.Y., Wang T.C., Jia G. ,“et al”,2006, Acute toxicity of nano-and micro-scale zinc powder in healthy adult mice, Toxicol Lett. 161(2): 115-23.
20. Jacobsen NR, Stoeger T, Van Den Brûle S, Saber AT, Beyerle A, Vietti G, Mortensen A, Szarek J, Budtz HC, Kermanizadeh A, Banerjee A, Acute and subacute pulmonary toxicity and mortality in mice after intratracheal instillation of ZnO nanoparticles in three laboratories, Food Chem Toxicol, 2015 30; 85:84-95.

[ DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.9.2.263 ]
Downloaded from journal.nkums.ac.ir at 22:09 IRST on Friday October 19th 2018

Original Article

# Comparison the effects of ZnO nanoparticles and ZnO nanocomposites on Lipid Peroxidation in Rats

*Soofi Zamiri F[1], Hajinezhad MR[2]*, Samzadeh-Kermani A[3], Jahantigh M[4], Ahmadpour SH[5]*

[1]Graduated at Veterinary Medicine course, Faculty of Veterinary, University of Zabol, Zabol, Iran.
[2]Assistant Professor of physiology, Basic Science Department, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zabol, Zabol, Iran.
[3]Associate Professor of Organic Chemistry , Chemistry Department, Basic Science Faculty, University of Zabol, Zabol, Iran.
[4]Associate Professor of Clinical Pathobiology, Pathobiology Department, Faculty of Veterinary, University of Zabol, Zabol, Iran.
[5]Associate Professor of Anatomy, Anatomy Department, Medicine School ,North khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd.Iran
***Corresponding Author:** University of Zabol, Zabol, Iran.
Email: hajinezhad@uoz.ac.ir

## Abstract

**Background & objectives**:*The purpose of this study was to compare the effect of Zinc oxide nanoparticles and Zinc oxide nanocomposites on serum lipid peroxidation in rats.*

**Materials and Methods:***Fifty-sixadult male wistar rats were divided into 8 groups (7 rats in each group: one control group and six treatment group).Rats in treatment group received intraperitoneal injections of ZnO nanoparticles (10, 20 and 40 mmol/ml) and ZnO nanocomposites (10, 20 and 40 mmol/ml) for 28 days.Control rats received distilled water for 28 days. Serum lipid peroxidatin was assayed and compared with one-way ANOVA and tukey statistical analysis. Statistical significance was set at $P < 0.05$.*

**Results:***Intraperitoneal injection of ZnO nanoparticles at 20 and 40 mmol/ml significantly decreased serum lipid peroxidatin in comparisonwith the control group ($P < 0.05$). In contrast, intraperitoneal injection of ZnO nanocomposites had notany significant effect on lipid peroxidatin in comparisonwith the control group.*

**Conclusion:***ZnO nanoparticles aremore effective in reduction of lipid peroxidation in comparison with the ZnO nanocomposites.*

**Keywords:***ZnO nanoparticles, ZnO nanocomposites, lipid peroxidation, Rat*

*Journal of North Khorasan University of Medical sciences 2017;9(2): 263-270*

Received: 10 Dec 2016
Revised: 15 Jan 2017
Accepted: 22 Jan 2017