

فواید و مضرات نانوذرات در بدن

(با رویکردی در سیستم عصبی مرکزی)

مؤلفان:

دکتر مهناز کسمتی

دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

مژگان ترابی

کارشناس اسید فیزیولوژی

پژوهشگر برگزیده دانشگاه شهید چمران اهواز



انتشارات شلاک

تهران - ۱۳۹۳

سرشناسه	: کسمتی، مهناز،
عنوان و نام پدیدآور	: فواید و مضرات نانوذرات در بدن (با رویکردی در سیستم عصبی مرکزی) / نویسنده مهناز کسمتی، مزگان ترابی.
مشخصات نشر	: تهران : شلاک، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۴ ص.
شابک	: 978-600-257-047-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: نانوپزشکی
رخصه	: عصب پایه‌شناسی -- مواد صنعتی
موضوع	: مواد زیست پزشکی
	: مواد نانوساختار
شماره اف	: ترابی، مزگان،
رده بندی شنگر	: ۱۳۹۳ ۵ک۲ / ۸۵۷R
رده بندی دی	: ۶۱۰/۲۸
شماره کتابشناسی	: ۳۴۱۶۱



نام کتاب	: * فواید و مضرات نانوذرات در بدن
ناشر	: * انتشارات شلاک
مؤلفان	: * دکتر مهناز کسمتی - مزگان ترابی
چاپ اول	: * ۱۳۹۳
شمارگان	: * ۲۰۰۰ جلد
قیمت	: * ۶۰۰۰ تومان
شابک	: * ۹۷۸-۶۰۰-۲۵۷-۰۴۷-۵

جمالزاده جنوبی خ دیلمان پ ۱۴ واحد ۱ تلفن ۶۶۵۹۲۳۵۷ و ۹۱۲۲۲۵۱۲۶۸

www.Shelak.ir

pubshelak@yahoo.com

فهرست

مقدمه ۹

فصل اول: معرفی و کاربردهای نانوذرات ۱۴

نانوذرات ۱۵

اصول کلی و ساختار نانوذرات ۱۶

انواع روش‌های تولید نانوذرات ۱۶

ویژگی‌های عمومی نانوذرات ۱۸

انواع نانوذرات ۲۰

ذرات فلزی ۲۰

نانوپوسته‌ها (نانوذرات پوسته طلایی) ۲۱

نقاط کوانتومی ۲۱

لیپوزوم‌ها و میسل‌ها ۲۷

پلی‌مرها ۲۸

نانوذرات سرامیکی ۲۹

- ۲۹- نانومواد کربنی
- ۳۰- نانوذرات زیستی
- ۳۱- اثرات نانوذرات در بدن: اصول جذب و پراکندگی نانوذرات
- ۳۵- تعیین مقدار موثر نانوذرات در بدن
- ۳۵- راه‌های قرار گیری در معرض نانوذرات
- ۳۶- راه‌های ورود نانوذرات
- ۳۶- انتقال نانوذرات از طریق سیستم تنفسی
- ۳۸- انتقال نانوذرات از طریق مسیر معده ای- روده‌ای
- ۳۹- انتقال نانوذرات از طریق پوست
- ۳۹- انتقال نانوذرات به مجاری خونی
- ۴۱- انتقال نانوذرات در سیستم عصبی مرکزی
- ۴۲- جذب به دنبال تزریق وریدی یا کای
- ۴۲- پراکندگی نانوذرات
- ۴۴- متابولیسم نانوذرات
- ۴۴- دفع نانوذرات
- ۴۸- سازگاری نانوذرات برای اعمال ویژه
- ۴۸- اهمیت و ویژگی‌های فارماکولوژیکی و توكسیكولوژیکی نانوذرات
- ۴۸- بارگیری دارو و خروج آن
- ۵۰- انواع سیستم‌های انتقالات دارویی نانوذرات
- ۵۲- هدف‌مندی و کنترل نانوذرات در پزشکی و درمان
- ۵۴- سمیت نانوذرات
- ۵۵- ایجاد رادیکال‌های آزاد

فصل دوم: انواع کاربردهای درمانی نانوذرات ۵۷

- ۱- نانوذرات و تحویل دارو ----- ۵۸
- ۲- نانوذرات و تصویربرداری از تومورهای مغزی و رگ زایی ----- ۶۰
- ۳- نانوذرات و تشخیص التهاب‌های سیستم عصبی مرکزی ----- ۶۱
- ۴- نانوذرات به عنوان ابزارهای محافظت نورونی ----- ۶۳
- ۵- نانوذرات و ثبات انتقال سلول‌های بنیادی در سیستم عصبی مرکزی ----- ۶۵
- ۶- نانوذرات به پدیده بازسازی بافت سیستم عصبی مرکزی ----- ۶۶
- ۷- نانوذرات به عنوان سگ‌های درون سیستم عصبی مرکزی ----- ۶۹
- ۸- کاربرد نانوذرات برای عملکردهای خاص ----- ۷۰
- بررسی عملکردهای نانوذرات در سیستم عصبی مرکزی ----- ۷۳
- نوروتوکسیسیته - سازش پذیری نانوذرات با CNS ----- ۷۵

فصل سوم: اثرات عصبی رفتاری نانوذرات ۷۷

- نانوذرات اکسید روی، اکسید منیزیم و اکسید آلومینا ----- ۷۹
- اثر نانوذرات اکسید روی بر درک درد ----- ۸۱
- اثر نانوذرات اکسید روی بر رفتارهای اضطرابی و فعالیت‌های حرکتی ----- ۸۳
- اثر نانوذرات اکسید روی بر میزان وابستگی به مورفین ----- ۸۵
- اثر نانوذرات اکسید روی بر افزایش وزن ----- ۸۶
- اثر نانوذرات اکسید روی بر رشد مو ----- ۸۷
- اثر نانوذرات اکسید روی بر حافظه و یادگیری ----- ۸۸
- اثر نانوذرات اکسید منیزیم بر درک درد و التهاب ----- ۸۹

۹۰- اثر نانوذرات اکسید منیزیم بر رفتارهای اضطرابی

۹۱- اثر نانوذرات اکسید منیزیم بر حافظه و یاد گیری

۹۲- اثر نانوذرات اکسید منیزیم بر تشنج

۹۳- اثر نانوذرات اکسید آهن بر درک درد

۹۴- اثر نانوذرات اکسید آهن بر رفتارهای اضطرابی

۹۴- اثر نانوذرات اکسید آهن بر حافظه و یاد گیری

۹۷- منبع

مقدمه

از آن جا که خواص فیزیکی و شیمیایی مواد در مقیاس نانو تغییر می کند، نانوفناوری با ساخت مواد و تجهیزات با خاصیت و کارایی متفاوت، فصل جدیدی را در دنیای پزشکی، بهداشت، مهندسی کشاورزی و صنعت باز نموده است. در سال های اخیر نانوذرات در مراکز توجه محققین بیولوژی و علوم پایه پزشکی، تغذیه و بهداشت قرار داشته و استفاده های تازه ای را در درمان بیماری های صعب العلاج مانند سرطان و بسیاری از بیماری های عفونی و غیر عفونی ایجاد نموده است.

با توجه به این که برخی تحلیلگران، فناوری نانو، فناوری زیستی^۱ و

1- Nano

2- Biotechnology

فناوری اطلاعات^۱ را سه قلمرو علمی می‌دانند که انقلاب سوم صنعتی را شکل می‌دهند و در ضمن ایران هم در حیطه این فناوری از مقام رفیعی در جهان برخوردار است، اطلاع رسانی و توسعه علمی در این زمینه بسیار ارزشمند است.

طبق آخرین آمار به دست آمده در سال ۲۰۱۳، ایران مقام هفتم را در زمینه فناوری نو در جهان کسب نموده است و این در حالی است که کشورهای چین، آمریکا، کره جنوبی، هند، آلمان و ژاپن مقام های اول تا ششم و کشورهای فرانسه، انگلستان، تایوان، ایتالیا، اسپانیا، استرالیا، کانادا و سنگاپور به ترتیب رتبه های ۸ تا ۱۵ را کسب نموده‌اند، البته قابل ذکر است ایران در زمینه تدوین استانداردهای پژوهشی و کسب گرانت برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی نسبت به کشورهای صدرنشین از ضعف مشخصی برخوردار است.

علی رغم همه تلاش‌هایی که به جهت تولید و طراحی نانوذرات مهندسی شده در مراکز مختلف علمی در ایران و بهار کشیده می‌شود، اثرات مفید و مضر آن‌ها بر سلامتی انسان و فرایندهای بیولوژیک و فیزیولوژیک کاملاً روشن نیست و باید به صورت جدی در این زمینه گام‌های اساسی برداشته شود.

این ذرات کوچک می‌توانند از طریق پوست، شش‌ها و یا دستگاه گوارش وارد بدن شوند، در چندین اندام رسوب کنند و ممکن است با تغییر خصوصیات فیزیکوشیمیایی مواد زنده تداخلات زیستی نامناسب ایجاد کنند. به علاوه سمیت نانوذرات وابسته به این است که آیا آن‌ها از

اندام‌های مختلفی که وارد شده‌اند پاک‌سازی می‌شوند و یا همچنان حضور دارند و آیا میزبان می‌تواند پاسخ‌های مناسب را به جداسازی یا رسوب ذرات افزایش دهد؟

مانند خیلی از تکنولوژی‌های جدید (تمام تولیدات و تجهیزات پزشکی) شک و تردیدها در مورد اثرات جانبی احتمالی به وجود آمده از کاربرد ذرات در سطح نانوافزایش یافته است. برخی محققین بر این باورند که ممکن است این نانوذرات باعث بروز بیماری‌های جدیدی در انسان شوند، به‌خاطر برخی تحقیقات اثرات مفید و قوی‌تری برای نانوذرات اکسیدهای فلزی نسبت به اکسیدهای توده‌ای بر بعضی فعالیت‌های فیزیولوژیک نشان داده‌اند.

با توجه به استفاده روز به روز این گونه مواد در کشاورزی، صنعت، پزشکی، بهداشت و... درک بهتر اثرات و شناخت بیش‌تر این ذرات در بدن موجودات زنده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از اهداف این کتاب برطرف کردن کمبودهایی در مورد اطلاع‌رسانی در زمینه معرفی نانوذرات، انواع و کاربردهای آنها و دستاوردهای تحقیقاتی که در زمینه بیولوژی و فیزیولوژی به‌ویژه در حیطه فیزیولوژی سیستم عصبی به کار گرفته می‌شود است. تلاش شده که در این کتاب به مرزهای دانش و نتایج حاصل از اثرات کاربرد انواع نانوذرات پزشکی، که به‌ویژه در رشته‌های مختلف علوم پایه پزشکی جایگاه خاصی دارند، بر فعالیت‌های بدن پرداخته شود و به این وسیله مسیر پژوهش، گسترده‌تر و با سهولت بیش‌تری ادامه یابد. چرا که به قول بیل گیتس "اگر بدون حرکت بنشینی ارزش آن‌چه را که داری سریع به صفر کاهش می‌یابد."

این کتاب برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی و محققین علوم پایه پزشکی، پزشکی، بیولوژی، فیزیک، شیمی و علاقه مندان به علم نانو مناسب است. امید است که این مجموعه مختصر بتواند دامنه تحقیق و پژوهش را در زمینه کاربرد نانوذرات در رشته‌های مختلف بیولوژی و پزشکی و سایر رشته‌ها ارتقاء دهد و در آینده‌ای نزدیک شاهد جهشی بزرگ در زمینه نانوفناوری در ایران باشیم.

دکتر مهناز کسمتی

دانشیار دانشکده علوم دانشگاه شهید چمران اهواز