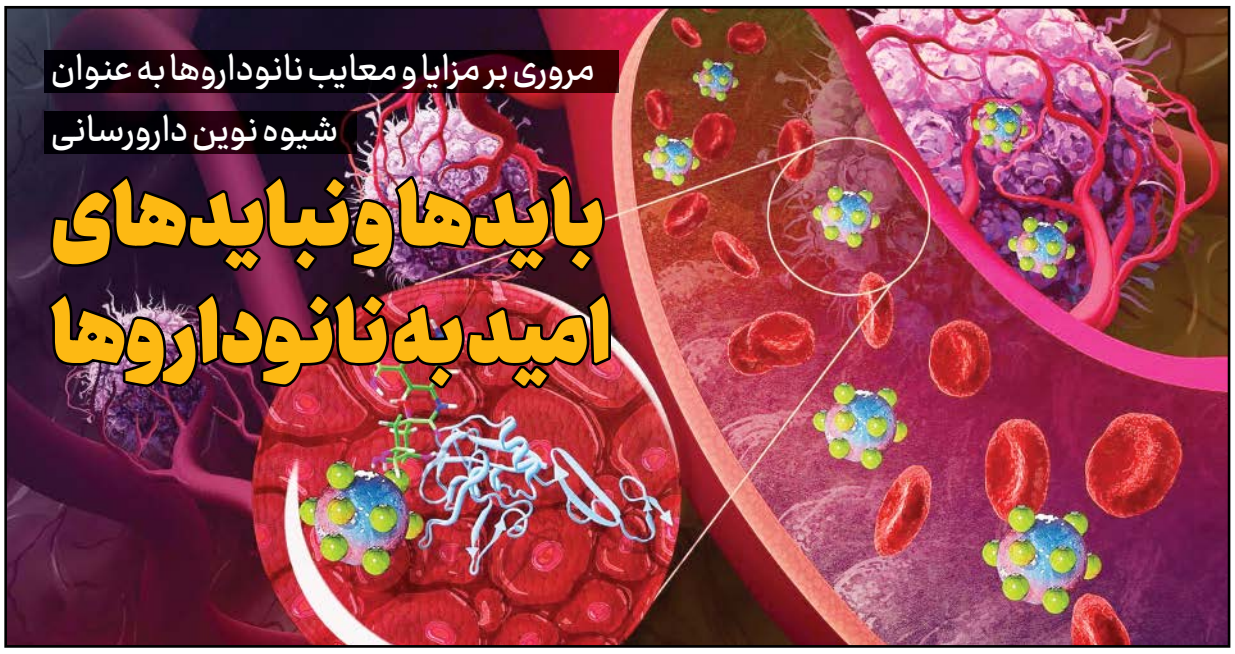

مروری بر مزایا و معایب نانوداروها به عنوان شیوه نوین دارورسانی

بایدها و نبایدهای امید به نانوداروها

هدی عربشاهی
خبرنگار پیشران

گروهی چندرشته‌ای از پژوهشگران دانشگاه واندربیلت در آمریکا که نتایج یافته‌های شان را در جدیدترین شماره نشریه تخصصی کانسر مدیسین منتشر کرده‌اند، با استفاده از نوعی نانودارو و ایجاد اختلال در ریزمحیط اسیدی تومور و بدون آسیب‌رساندن به بافت طبیعی پیرامون محل سرطان، موفق شده‌اند راه جدیدی را برای کشتن تومور کشف کنند. به طورکلی می‌توان گفت که نانوپزشکی از علوم انقلابی و فراگیر قرن بیست‌ویکم به شمار می‌رود و از روش‌های کاربردی فناوری نانو در حوزه پزشکی است که توانایی ایجاد تغییرات قابل توجهی در مسیر تشخیص و درمان بیماری‌های مختلف تهدیدکننده حیات دارد و پیش‌بینی می‌شود که در آینده‌ای نه چندان دور تاثیر بسیاری بر افزایش سلامت عمومی داشته باشد.

دانشمندان دانشگاه واندربیلت به‌سرپرستی محمد تنتاوی، دانشیار پژوهشی علوم رادیولوژی و عضو موسسه علوم تصویربرداری دانشگاه واندربیلت در این پژوهش از خواص هیدروکسی آپاتیت بهره گرفتند که ماده‌ای معدنی و شکلی از آپاتیت کلسیم است که در طبیعت وجود دارد و از اجزای اصلی استخوان و دندان به‌شمار می‌رود. بعضی از تومورها هم این ماده را تولید می‌کنند و به‌گفته این پژوهشگران، در ریزمحیط خارج سلولی که تومورها را احاطه کرده و منبع تغذیه آنها است، بلورهای هیدروکسی آپاتیت می‌تواند تکثیر، پیشرفت و مهاجرت سلول‌های تومور (متاستاز) را افزایش دهد. محققان با استفاده از روش‌های مختلف تحلیل مولکولی، نانوذره‌ای را شناسایی و سنتز کردند که وقتی با محلولی تزریقی به‌نام ان‌اس‌پی‌اس تحویل داده می‌شود به کلسیم موجود در بلورهای هیدروکسی آپاتیت مرتبط با تومور متصل، باعث حل‌شدن این بلورها می‌شود و درنهایت این انحلال به آلکالوز موضعی می‌انجامد. آلکالوز به‌معنی افزایش سطح بی‌کربنات مایع خارج‌سلولی و قلیایی‌شدن خون است. به‌این‌ترتیب، محیط اسیدی تومورها قلیایی می‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که این وارونگی ناگهانی در اسیدیته ریزمحیط تومور به‌اندازه‌ای قوی بود که سلول‌های سرطان پستان رشد داده‌شده در محیط کشت را از بین برد و رشد تومور را در مدل‌های حیوانی که در آنها سرطان‌های پستان، روده بزرگ، ریه و پروستات انسان القا شده بود، کاهش داد. این نتایج امیدبخش، راه را برای انجام پژوهش‌های بیشتر تا رسیدن به شیوه‌های درمانی موثرتر برای این سرطان‌ها باز می‌کند.

نانودارو چیست؟

نانوپزشکی حیطه جدیدی از علوم میان‌رشته‌ای است که از ابزارهای مبتنی‌بر فناوری نانو، برای مثال نانوذرات زیست‌سازگار و نانوربات‌ها برای تحویل دارو، تشخیص بیماری و انجام تصویربرداری درون‌تنی استفاده می‌کند. می‌توان گفت که فناوری نانو قادر است با بهینه‌سازی شاخص‌های ایمنی و اثربخشی داروها، دارورسانی هدفمند را بهبود بخشد. اندازه نانوذرات که معمولا بین یک تا ۱۰۰ نانومتر است به‌علاوه شکل و شیمی سطح آنها از جمله عوامل مهمی است که در مولفه‌هایی چون درجه جذب، فراهمی زیستی، جذب سلولی، توزیع زیستی و پاکسازی نقش دارد. بیشتر نانوداروها به‌صورت خوراکی یا به‌صورت تزریق وریدی تجویز می‌شود و اثرات خود را با هدفگیری غیرفعال به‌دست می‌آورد؛ به‌این معنی که به تجمع غیرطبیعی در بافت‌ها از جمله تومورها حمله می‌کند. لیپوزوم‌ها اولین نانوداروها و از موفق‌ترین نانوذراتی است که با داروهای شیمی‌درمانی برای بهبود توزیع زیستی ترکیب شده است. نانوذرات پلیمری، از دیگر نانوذراتی است که در پزشکی، نیمه‌عمر و فراهمی زیستی دارو را افزایش می‌دهد و در برنامه‌های کاربردی با رهش کنترل‌شده دارو استفاده می‌شود. علاوه‌بر نانوذرات، نانوبلورها هم در پزشکی کاربرد دارد. نانوبلورها از خود دارو اما در مقیاس نانو تشکیل می‌شود و به افزایش سطح انحلال کمک می‌کند.

مزایا و معایب نانوداروها

از مزایای مهم نانوداروها توانایی‌شان در دورزدن موانع زیست‌شناختی از جمله سد خونی-مغزی است که می‌تواند از رسیدن داروها به اهداف مورد نظرشان جلوگیری کند. اگر نانوذرات و سایر مواد در مقیاس نانو برای دورزدن این موانع طراحی شود، داروها راحت‌تر می‌تواند به اهداف خود برسد. به محدوده جداکننده میان مایع برون سلولی مغز و جریان خون گردشی در بدن، سد خونی-مغزی (BBB) گفته می‌شود. به‌این‌ترتیب می‌توان گفت که از بزرگ‌ترین مزایای نانوپزشکی، توانایی آن در رساندن داروها و سایر عوامل درمانی به‌طور مستقیم به محل بیماری است. این رویکرد پزشکی دقیق، خطر عوارض جانبی را کاهش می‌دهد و اثر درمانی دارو را به حداکثر می‌رساند. به‌ویژه که نانوذرات را می‌توان برای هدف قراردادن سلول‌ها یا بافت‌های خاص در بدن مهندسی کرد. رویکرد درمانی هدفمند خطر آسیب به سلول‌ها و بافت‌های سالم را به‌خصوص در درمان سرطان کاهش می‌دهد. اما استفاده از نانوذرات در حیطه پزشکی هنوز بسیار جدید است و از این‌رو، دانش محدودی درمورد سمیت طولانی‌مدت این ذرات وجود دارد. مطالعات نشان داده که بعضی از نانوذرات می‌تواند در بدن تجمع کند و به اندام‌ها و بافت‌ها آسیب برساند. از دیگر معایب نانوداروها می‌توان به هزینه آنها اشاره کرد. توسعه و تولید نانوذرات پرهزینه و گران است و این مسأله می‌تواند روی در دسترس بودن و مقرون به‌صرفه بودن آنها تاثیر منفی بگذارد. همچنین با توجه به‌این‌که هنوز موارد بسیاری برای یادگیری درباره کنش‌ها و واکنش‌های میان نانوذرات و بدن انسان و درک خطرات بالقوه آنها وجود دارد، نگرانی‌های اخلاقی پیرامون این حوزه جدید درمانی به قوت خود باقی است.

تازه چه خبر؟

تولید سریع قطعات بزرگ با چاپ سه‌بعدی فلز مایع

محققان دانشگاه ام‌آی‌تی موفق به ابداع روش چاپ سه‌بعدی جدیدی شده‌اند که با استفاده از فلز مذاب ساختارهای مختلف را حداقل ۱۰ برابر سریع‌تر از فرآیندهای تولید سازه‌های فلزی موجود تولید می‌کند.

این گروه تحقیقاتی کوره الکتریکی به اندازه قرص نان برای گرم کردن آلومینیوم - فلزی که معمولا در ساخت‌وساز استفاده می‌شود- فراتر از نقطه ذوب آن ساختند. سپس فلز مایع در داخل بوته گرافیتی دستگاه نگه داشته شده و با نازلی سرامیکی روی سطح ریخته می‌شود.

فلز مذاب روی مسیری از پیش تعیین‌شده بر بستر چاپی تشکیل‌شده از مهره‌های شیشه‌ای ۱۰۰ میکرونی ریخته شده و در آنجا سخت می‌شود تا ساختاری سه‌بعدی بدون نیاز به تکیه‌گاه تشکیل دهد. البته اگرچه این روش نسبت به سایر روش‌های تولید افزودنی با استفاده از فلز سرعت بیشتری دارد و می‌تواند اجسام بزرگ‌تری تولید کند، این کار را با دقت نسبتا پایین انجام می‌دهد. مثلا پایه‌های صندلی تولیدشده با این روش زیبا نیست، اما کاربردی است./ منبع: New Atlas

شکسته شدن رکورد سرعت هایپرلوپ چین

قطار فوق‌سرعت مگلوی چین، اخیرا با دستیابی به سرعت بیش از ۶۲۳ کیلومتر بر ساعت در مسیر آزمایشی کاملی، رکورد سرعت خود را شکسته است. این پروژه را شرکت علوم و صنعت هوافضای چین (CASIC) که شرکت هوافضای دولتی است که همه چیز، از موشک گرفته تا ماهواره و فضاپیما می‌سازد، اجرا می‌کند.

در سال ۲۰۲۳/۱۴۰۲، قطار در مانوری آزمایشی در شرایط غیرخلأ به رکورد سرعت ۶۲۳ کیلومتر بر ساعت دست یافته بود. گزارش‌های جدید حاکی از آن است CASIC ادعا کرده است که این رکورد در آزمایش‌های جدید شکسته شده است.

البته بر اساس گزارش‌ها، سرعت دقیق درحال حاضر محرمانه است و اعلام عمومی نشده.

منبع: IFL Science

ترند

شیر ترشیده و کیمیاگری مدرن

قرن‌ها از اوج گرفتن تب کیمیاگری میان دانشمندان می‌گذرد؛ شاخه‌ای غریب از دانش آن زمان که همواره در هاله‌ای از رمز و راز نهان ماند و بازایش شیمی به عنوان شاخه آزمایش‌محور و قاعده‌مند از علم مواد و دانش تبدیل شدن آنها به یکدیگر، به دست فراموشی سپرده شد. حالا دیگر کسی در اتاق‌های دوده گرفته و تاریک، جهان را پی یافتن راز تبدیل همه‌چیز به طلا جست‌وجو نمی‌کند؛ با این حال هنوز هم استخراج طلا از چیزهای کم‌ارزش و به دردنخور، از سوداهای مهم بشر است؛ حتی در عصر مدرن امروزی. حالا محققان توانسته‌اند با آزمایش روی شیر منقضی شده و تاریخ گذشته، نوعی آئروژل تولید کنند تا به واسطه آن قطعات طلای خالص را از زباله‌های الکتریکی رایانه‌ها، نظیر برد اصلی سامانه‌های دور ریخته شده استخراج کنند. به طور کلی می‌توان گفت که آئروژل‌ها با توسعه خواص مواد در مقیاس نانو ساخته می‌شوند و چگالی پایین‌تری نسبت به تمامی مواد شناخته شده دارند. از طرفی می‌دانیم که زباله‌های الکترونیکی غالبا حاوی مقادیر زیادی از طلا یا سایر فلزات سنگین هستند که تاکنون روش‌های مختلفی برای استخراج آنها ابداع شده است، اما بیشتر این فرآیندها متکی به مواد شیمیایی مصنوعی است که استفاده از آنها در درازمدت می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را متوجه محیط زیست کند. رافائل مازانگا و همکارانش در دانشگاه زوریخ سوئیس در خلال تحقیقات‌شان راه تازه‌ای برای بازیابی طلا از زباله‌های الکترونیکی با استفاده از آئروژل‌های مشتق از شیر پیدا کرده‌اند که در نوع خود شگفت‌انگیز است؛ آنها با قرار دادن پروتئین آب پنیر- از محصولات جانبی صنعت شیر و لبنیات - در نوعی محصول اسیدی و حرارت دادن به آن، پروتئین را از حالت توده‌های توپی شکل به صورت رشته‌های باریک درآوردند و با انجماد این محلول نوعی آئروژل با تخلخل بالا را تولید کردند که می‌تواند طلا را از محلولی که شامل انواع مختلف فلزات نظیر مس، سرب و نیکل است، استخراج کند. محمد پیدایش، از اعضای تیم تحقیقاتی دانشگاه زوریخ که به عنوان مهندس شیمی در توسعه این آئروژل نقش داشته است، باور دارد که خواص شگفت‌انگیز این شکل ماده روش‌های جدیدی را در زمینه جداسازی پیش‌روی دانشمندان قرار داده است.

منبع: New Scientist