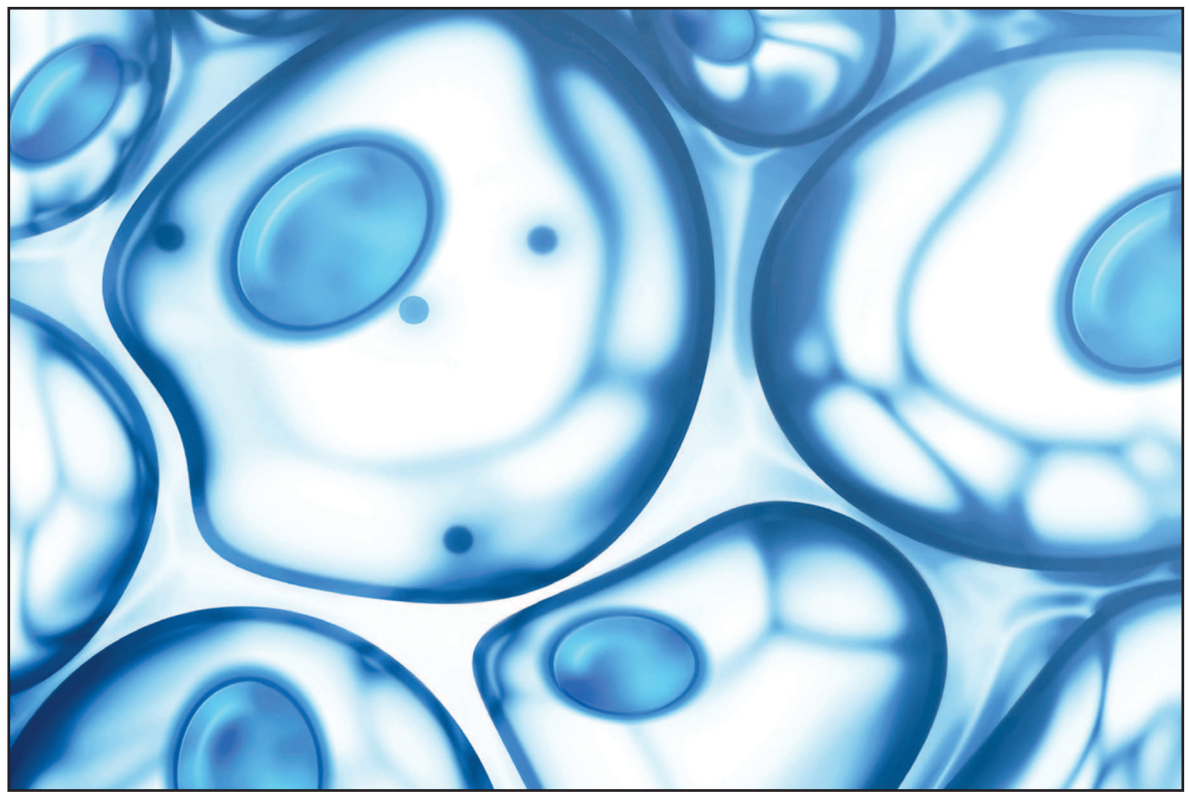
بررسی تغییرات عمده در روش های درمان با بهره گیری از نانو تکنولوژی

نانو، تعریف ما از پزشکی را عوض می‌کند

PDF Compressor Free Version

این روزها پزشکان درباره مصرف بی‌رویه دارو هشدار می‌دهند. بسیاری از داروهایی که در اختیار مردم است، در کنار بهبود نسبی بیماری، عوارض جانبی فراوانی را با خود به همراه می‌آورند، اما شاخه‌ای از دانش پزشکی به سرعت در حال پیشرفت است که حوزه دارو را به طور بنیادی دچار تحول خواهد کرد. با ظهور فناوری نانو علم پزشکی بسیار فراتر از درمان‌های معمول پیش خواهد رفت تا جایی که بر اساس طراحی داروهای نسل جدید، عناصر دارویی، هوشمندانه به بافت‌های بیمار می‌رسند و خطرناک‌ترین بیماری‌ها نظیر سلول‌های سرطانی را مانند یک بیماری معمولی نابود خواهند کرد. نانوتکنولوژی به زودی، عناصر و روش‌های پزشکی و حوزه سلامت را دچار تغییرات اساسی خواهد کرد. در گزارش امروز، برخی از مصادیق این رویداد در حال اتفاق را بررسی کرده‌ایم.



حامد شایگان، روزنامه‌نگار

چندی پیش در همین صفحه علم و فناوری، خبری را منتشر کردیم که از ارسال هدفمند و هوشمند عناصر دارویی برای درمان تومور مغزی سخن می‌گفت. عنوان خبر این بود: "ارسال داروی مبارزه با تومور مغزی، به نانوذرات سپرده می‌شود". محققان دانشگاه ام‌آی‌تی آمریکا موفق به توسعه نانوذراتی شدند که قادر به عبور از سد خونی مغز و ارسال دارو به تهاجمی‌ترین تومور مغزی است. «گلیوبلاستوما» تهاجمی ترین تومور مغزی است و بیمارانی که به موقع و صحیح تشخیص داده نشوند، گزینه‌های درمانی زیادی ندارند و معمولا در طول یک سال جان خود را از دست می‌دهند.

محققان ام آی تی برای درمان این عارضه راه حلی اندیشیده‌اند و نانوذراتی توسعه دادند که از سد خونی مغز عبور می‌کند و دو نوع دارو را در اختیار تومور قرار می‌دهند. این نانوذرات از جنس لیپوزوم، قطرات چربی، هستند که می‌توانند یک دارو را داخل ذره و دیگری را در لایه خارجی آن حمل کنند. در بخش داخلی داروی رایج شیمی درمانی به نام تموزولومید و در بخش خارجی یک داروی تجربی به نام JQ-1 قرار می‌گیرد.

داروی تموزولومید DNA سلول‌های سرطانی را هدف قرار می‌دهد و JQ-1 مهارکننده پروتئین برومودومین است و توانایی تومور برای ترمیم DNA آسیب دیده را کاهش می‌دهد. بنابراین این دو دارو در تعامل با هم راهکار موثری برای نابودی تومور هستند.

مرور این خبر و اخباری از این دست صرفا گویای یک واقعیت است و آن اینکه تحولات بزرگ در علم پزشکی در سایه تکنولوژی نانو امکان پذیر شده است. نانو یکی از آخرین دستاوردهای علمی بشری است. نقطه شروع و توسعه اولیه این فناوری به طور دقیق مشخص نیست و در حقیقت تلاش بشر برای دستیابی به قدرت اعمال تغییر در ماهیت مواد که مختصرا می‌توانیم از آن به عنوان تاریخ فناوری نانو یاد کنیم، به هزاره‌های قبل، برمی‌گردد، به همین دلیل برخی دانشمندان معتقدند؛ نخستین مهندس فناوری نانو، خود طبیعت بوده است، به طور مثال مولکول‌های کربن در مقیاس نانومتری در حفره دیواره غارهای انسان نخستین، برای هزاران سال باقی مانده است. حتی در دوران صنعتی و پسا صنعتی در صنایع برقی فرایند کوچکسازی اجسام، برگرفته از دانش هزاران ساله طبیعت بوده است. قبل‌ترها در متون به جا مانده در خاور دور، آمده است که کوچک‌سازی، ارزش و بهای ویژه‌ای داشته. امروزه نیز همچنان نانو به شدت مورد توجه است. آمارها و نتیجه تحقیقات در کشورهای مختلف نشان می دهد، فناوری نانو مورد توجه بخش‌های اجتماعی - اقتصادی است و بیشتر بحث‌ها در زمینه کاربرد این نوع فناوری که از سوی طرفداران مطرح شده است نشان می‌دهد که معتقدند این نوع فناوری در ارتقای زندگی، تولیدات جدید توسعه گرانه و ارزان‌تر تاثیر گذار است. در واقع نانوتکنولوژی، علم جدیدی است که تمام دنیا را فرا گرفته و آینده را به نحوی متفاوت ترسیم کرده است، زیرا با کاربردهایی که در حوزه‌های مختلف از جمله غذا، دارو، پزشکی و بیوتکنولوژی تا الکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات، حمل ونقل، انرژی، محیط زیست، مواد، هوا فضا و امنیت ملی دارد، زندگی بشری را تحت تاثیر خود قرار داده است. کاربردهای وسیع این عرصه، همسویی ویژه‌ای با نظریه جورج ریتزر پیدا کرده است، به طوری که او در نظریه‌ی مک دونالدی شدن می گوید؛ چگونه فروشگاه‌های زنجیره‌ای مک دونالد، شیوه غذا خوردن مردم را تغییر دادند و به تعطیل شدن رستوران‌های خانوادگی و محله‌ای نیویورک انجامید؟ چگونه کارت‌های اعتباری، نگاه مردم به ثروتمند بودن و ارزش سرمایه‌داری را تغییر داد؟ بنابراین اکنون باید این سوال را مطرح کنیم که تکنولوژی فوق پیشرفته‌ای به نام نانو، با زندگی ما چه خواهد کرد؟

تغییر سبک زندگی

تغییر سبک زندگی در دنیا همسو با پیشرفت فناوری آغاز شد؛ این روند در همه دنیا یکنواخت نبوده، بلکه در کشورهای پیشرو زوتر و با یک روند تدریجی انجام شده، اما در کشورهای در حال توسعه به دلیل وارداتی بودن فناوری‌های نانو، تغییر در سبک زندگی دیرتر، اما یکباره رخ داده است. این سیر تکامل برای ایران نیز متمایز از سایر کشورهای در حال توسعه نبوده است به طوری که فناوری نانو به همه اثبات کرد، در کشورمان به هر بخشی اهمیت داده شود، در مدت کوتاهی می‌توان پیشرفت‌های چشمگیر در آن صنعت تازه وارد ایجاد کرد. بنابراین نانو و فناوری اطلاعات به همه ما ثابت کرد که ایرانی اگرچه دارای امکانات به گستردگی کشورهای توسعه یافته نیست، اما با تکیه بر نیروی متخصص می‌تواند گام‌های بزرگی بردارد. بیراه نیست که با پیشرفت‌های بسیار خوب ایران در نانو تکنولوژی، کشورمان را به عنوان مرکز نانو تکنولوژی جهان اسلام انتخاب کرده‌اند. چرا که ایران با رتبه هفت دنیا در نانو، پیشرفته‌ترین کشور اسلامی در این علم است و با تلاش محققان داخلی، توانسته‌ایم در میان ۶۰ کشور جهان که در زمینه نانو تکنولوژی تحقیق می کنند، جزو کشورهای برتر قرار گرفته و بنا به اعلام نهادهای علمی جهان، کشوری به سرعت در حال پیشرفت به شمار آییم.

نقش نانو در بروز تحولات

نانو شاخه‌ای از علم است که تغییر در ویژگی‌های مواد را بر حسب اندازه آن‌ها، محاسبه کرده و توصیف می کند. در واقع ویژگی‌های فیزیکی هر ماده‌ای، مانند نقطه ذوب طلا، با کم شدن اندازه آن تقریباً ثابت می‌ماند، تا اندازه آن مانده به مقیاس نانو، کاهش یابد. بسته به نوع ماده و ویژگی فیزیکی مورد اندازه‌گیری، این اندازه می تواند حدود ۱۰ تا ۱۰۰ نانومتر متغیر باشد. بنابراین در مقیاس نانو هر ویژگی فیزیکی مورد اندازه‌گیری، پیوسته و اغلب به‌طور چشمگیر، با کاهش اندازه تغییر می کند. از این رو فناوری نانو از ویژگی‌های خاصی از مواد بهره‌برداری می کند که در مقیاس نانو تغییر می کنند.

البته به هیچ‌وجه نباید تصور کرد که فناوری نانو اختراع قرن حاضر است، بلکه قوانین حاکم بر آن، همواره جزیی از طبیعت بوده و حالا ما با الهام از همین طبیعت، به کشفی عظیم برای ساخت و پرداخت دنیای دست یافته‌ایم. پیشرفت در فرایندهای تولید نانو ساختارها و نانو مواد با خصوصیات فرمولی مناسب، احتمال تولید نانو ذرات پایدار با قابلیت کاربرد در صنایع غذا و صنایع وابسته را فراهم می سازد. نانو تکنولوژی در ارتباط با نگهداری و به ویژه بسته بندی مواد غذایی کاربرد زیادی پیدا کرده و در برخی از موارد دستاوردهای نانو در عمل به کار گرفته شده است. به طوری که نگهداری مواد غذایی در ظروفی که با نانوذرات نقره ساخته می‌شود، از رشد باکتری‌ها جلوگیری کرده و غذا را به مدت طولانی‌تری در مقایسه با ظروف معمولی نگهداری می کند. این ظروف قادر هستند میوه‌ها، سبزیجات، داروها، نان، پنیر، سس و گوشت را در مدت طولانی‌تری، بدون تغییر رنگ، مزه و خواص غذایی‌شان نگهداری کنند. همچنین افزودن ترکیباتی مانند نانوذرات دی‌اکسید سیلیس به پوشش‌های پلاستیکی بسته‌بندی و ظروف نگهداری مواد غذایی، سبب مقاوم شدن آن‌ها در مقابل پارگی شده و نفوذپذیری آن‌ها را در برابر بخار آب، اکسیژن و پرتو فرابنفش کاهش می‌دهد. از این رو، این بسته‌های پلاستیکی می‌تواند غذا را سالم‌تر و تازه‌تر محافظت نماید. در واقع همه این پیشرفت‌ها در حوزه صنایع غذایی تنها برای رفاه بیشتر و خوردن غذایی خوشمزه‌تر نبوده، بلکه با استفاده از فناوری نانو تولید بسته‌بندی‌های هوشمند توانسته ما را از فساد مواد غذایی در امان نگه دارد . این مسئله در راستای حفظ سلامت و پیشگیری از مسمویت‌های غذایی است. سازوکار آن‌ها اینگونه است که این نوع بسته‌بندی، شامل نانوحسگرهاست و نسبت به گازهای متصاعد شده از مواد غذایی فاسد، به شدت حساس بوده و تغییر رنگ می‌دهد. این تغییر رنگ، نشانه‌ای از فساد مواد غذایی محسوب می‌شود و مصرف کننده را از خطر پیش رو آگاه می‌کند.

با توسعه نانوتکنولوژی، پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌ها نسبت به آنچه امروزه به عنوان علم پزشکی شناخته می‌شود، بسیار متفاوت خواهد بود

نانوهایی برای سلامت

شاید توسعه نانو بیش از اینکه به افزایش تولید و کیفیت کمک کرده باشد، در مسیر سالم سازی زندگی گام برداشته، به طوری که با ورود به تولید محصولات خاص به دنبال کنترل فعل و انفعالات بدن نیز برآمده است، برای نمونه بیشتر مردم از عرق پارنج می‌برند و نمی‌توانند آن را تحمل کنند، به طور طبیعی هر پادارای ۲۵۰ هزارغده عرقی است که قادرند حدود ۵۰۰ میلی لیتر عرق در روز تولید کنند. امروزه تولیدات نانویی به دفع و کاهش عرق پا کمک کرده است. حتی در تولید پارچه‌های ضدلک، ضدآب، ضدچروک، ضدحریق و... رویای زندگی سالم و تمیز را برای انسان دست یافتنی کرده است. حال اگر درباره کاربرد نانو، پارافراتر از مصرف روزانه بگذاریم، باید بگوییم امروز این دانش به کمک انسان آمده، تا صرفه جویی در مصرف انرژی و تصفیه آب در سیستم‌های تقطیر را توسعه دهد و در جوامعی همچون ایران که گرفتار مصرف گرایی و هدر رفتن بالای انرژی است، بهینه سازی در مصرف را با محصولات نانویی قابل دستیابی کرده است. از این رو هم اکنون برنامه‌ای برای ساخت موادی که بتواند در کوتاه مدت جاذب انرژی باشد و در بلند مدت در برابر عناصر شیمیایی و بیولوژیکی از خود مقاومت نشان دهند، به صورتی که در مقابل این مواد حساس شده و با شناسایی مواد، روزنه‌های لباس را مسدود کند، در حال بررسی است.

محققان در حال ساخت نانو ذراتی هستند که به محض ورود به بدن، بافت‌های سرطانی را حتی اگر به اندازه چند سلول باشند، شناسایی کرده و از بین می‌برد

نانو درمانی

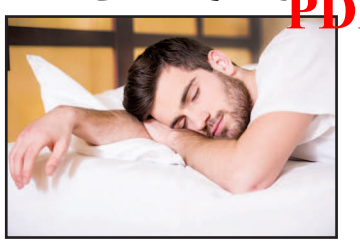
برای شناخت ابعاد تغییر نانو در شیوه درمان باید روش‌های قدیمی را با روش نانویی مقایسه کنیم، در واقع روش معمولی درمان دارویی، اینگونه عمل می کند که ماده موثر وارد بدن می‌شود و علاوه بر سلول‌های مریض به سلول‌ها و بافت‌های سالم بدن نیز سرایت می کند. به همین دلیل بدن با مصرف بسیار بالای دارو روبرو شده و مهم‌تر اینکه موجب آسیب به بافت‌های سالم بدن نیز می‌شود. با پیشرفت نانو، محققان، در حال ساخت کپسول‌هایی با ابعاد نانومتری رفتند، که علاوه بر اندازه بسیار کوچک، قدرت تشخیص بافت‌های مریض را داشته، و دقیقا روی این بافت‌ها قرار گرفته و مقدار داروی لازم را به آنها می‌رساند. این پدیده که با فناوری نانو توسعه یافته، دارو رسانی هوشمند نام گرفته است. فناوری نانو همچنین راه را برای ساخت اندام‌های سازگار با بدن، هموارتر ساخته و بسیاری از امراض غیرقابل علاج را درمان پذیر کرده است. برای نمونه در مورد درمان سرطان محققان در حال ساخت نانو ذراتی هستند که به محض ورود به بدن، بافت‌های سرطانی را حتی اگر به اندازه چند سلول باشند، شناسایی کرده و از بین می‌برد. این مسئله باعث می‌شود، بافت‌های سرطانی در همان روزهای نخست شکل گیری، شناسایی شده و از بین بروند. بنابراین با ادامه همین رویکرد، در سال‌های آینده، پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌ها نسبت به آنچه امروزه به عنوان علم پزشکی شناخته می‌شود، بسیار متفاوت خواهد بود.

به طور معمول اعضای قابل کاشت در بدن، مانند دریچه‌های قلب، ساخت اندام‌های مورد نیاز در ترمیم‌های ارتوپدی ساخته شده از تیتانیوم و فولادهای ضد زنگ، با سایر اعضای بدن سازگاری دارند، اما ممکن است، به مرور زمان، اعضای ساخته شده برای بیماران، دچار خوردگی شده و کارآیی خود را از دست بدهند. به زودی استفاده از نانو کریستال‌های اکسید زیر کانیوم، به عنوان یک عنصر بسیار سخت، غیرخورنده و مقاوم در مقابل واکنش‌های بدن و نیز سازگار با شرایط، جایگزین بسیار خوبی برای روش‌های متداول ساخت اعضای بدن خواهد شد. در واقع نانو کریستال‌های «سیلیکون کربید» به علت وزن کم، مقاومت بسیار عالی و سازگاری با اعضای بدن برای ساخت دریچه‌های مصنوعی قلب در آینده بکار خواهند رفت. همچنین ساخت رباط‌هایی با کاربردهای بسیار متفاوت در بدن و با اندازه‌های کوچک، بخش مهمی از کاربرد وسیع اینگونه مواد در آینده خواهد بود.



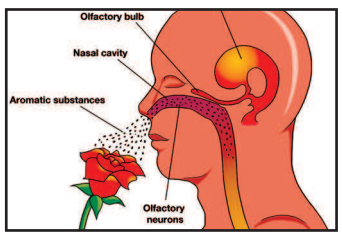
تازه‌های علم

سلول‌های عصبی تنظیم کننده چرخه خواب شناسایی شدند



محققان دانشگاه واشنگتن واقع در سنت لوییس یک مجموعه کوچک از سلول های عصبی (نورون) را شناسایی کردند که زمان به خواب رفتن مغز را مشخص می کند و تحریک آن مانع عوارض پروازندگی می‌شود. به گزارش پایگاه خبری ساینس دیلی، ساعت طبیعی بدن توسط بخشی از هیپوتالاموس موسوم به SCN کنترل می شود که در واقع مجموعه کوچکی از نورون ها در زیر مغز است. در آزمایشات قبلی تحریک این بخش از مغز با پالس های نوری امکان تنظیم مجدد چرخه خواب موش ها را فراهم کرد. اکنون محققان دریافتند برای تنظیم چرخه خواب نیازی به تحریک تمام SCN نیست و تنها ۲۰۰۰ نورون از ۲۰ هزار نورون موجود در آن، از طریق تولید ماده‌ای موسوم به پپتید وازواکتیوروده‌ای (VIP) بر چرخه خواب تاثیر گذار هستند. نورون ها از این ماده برای برقراری ارتباط با یکدیگر و هماهنگی برنامه زمانی استفاده می کنند. محققان به این نتیجه رسیدند که احتمالا نورون‌های VIP مسئول تعیین نقش سایرین هستند و برای آزمایش صحت این فرض ابتدا با نگهداری ۲۴ ساعته موش ها در یک اتاق تاریک، چرخه خواب آن ها را برهم زدند. سپس با استفاده از تکنیک های اپتوژنتیک، نورون های VIP را هر روز در زمان معینی تحریک کردند تا ورود به یک منطقه زمانی جدید را شبیه سازی کنند. در این آزمایش مشخص شد الگوهای مختلف تحریک نورون ها، تاثیرات متفاوتی بر موش ها دارد. موش هایی که با الگوهای بی قاعده تحریک شدند، در مقایسه با موش هایی که با استفاده از الگوهای نسبتا پایدار تحریک شدند، سرعت تطبیق پذیری بالاتری داشتند. محققان دریافتند الگوهای بی قاعده موجب آزاد شدن VIP توسط نورون ها و تغییر سریع‌تر ساعت بدن می شوند. این تحقیقات امکان درک بهتر سیستم زمانبندی مغز و ارتباطات موجود در آن را برای محققان فراهم کرد. همچنین مشخص شد کدام یک از نورون‌های VIP واقعا کلید تنظیم برنامه روزانه است.

گیرنده‌های بویایی به تشخیص مشکلات سلامتی کمک می‌کنند



بر اساس نتایج یک بررسی جدید، گیرنده های بویایی در سراسر بدن یافت می شوند و می توانند به تشخیص و درمان بیماری ها از جمله سرطان کمک کنند. به گزارش یونایتدپرس، محققان دانشگاه «روهر» در بوخوم آلمان بعد از بررسی بیش از ۲۰۰ مطالعه متوجه شدند که گیرنده‌های بویایی —پروتیین‌هایی که به رایحه‌ها می چسبند تا به حس بویایی کمک کنند- کارهای زیادی در خارج از حفره بینی انجام می دهند که هنوز کاملا مشخص نشده است. در اصل تصور می شد که این گیرنده ها تنها در سلول های حسی عصبی بافت های حفره بینی وجود دارند، اما اکنون محققان گزارش می دهند که این گیرنده‌ها «تقریبا در سراسر بدن انسان» وجود دارند و اساسا به نظر می رسد که از لحاظ عملکردی از آنچه قبلا تصور می‌شد، مهمترند. به گفته محققان، علاوه بر اینکه این گیرنده‌ها نقش عمده‌ای در حس بویایی دارند، چندفرآیند ضروری فیزیولوژیکی و پاتوفیزیولوژی از جمله کشف مسیر، رشد سلولی، مرگ سلولی، تمایز و آپوپتوز، مهاجرت و ترشح نیز به عنوان هدف این گیرنده ها توصیف شده است. محققان در این بررسی متوجه شدند که این گیرنده‌ها احتمالا در تنظیم عملکرد قلب، مرگ سلول های لوسمی، کاهش گسترش سلول های سرطانی کبد و افزایش بازسازی سلول های پوستی برای تسریع بهبود زخم نقش مهمی ایفا می کنند. همچنین محققان پی بردند که این گیرنده ها بر پیشرفت بیماری ها از جمله در پروستات، روده بزرگ و دستگاه گوارش نیز تاثیر دارد. با این حال محققان خاطرنشان کردند، اگرچه این گیرنده‌ها در پیشرفت بیماری و عملکرد اندام نقش مهمی ایفا می کنند، اما این رویه هنوز به طور کامل مشخص نشده است.