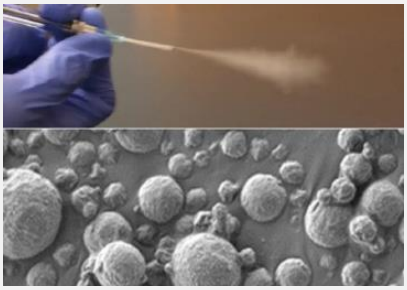

دوشنبه 18 دی 1402 - 07:28

ابداع حسگرهای قابل استنشاق برای تشخیص زودهنگام سرطان ریه

پژوهشگران دانشگاه «ام‌آی‌تی» حسگرهایی از جنس نانوذرات ابداع کرده‌اند که قابل استنشاق هستند و می‌توانند سرطان ریه را در مراحل اولیه آن تشخیص دهند.

پژوهشگران دانشگاه «ام آی تی» حسگرهایی از جنس نانوذرات ابداع کرده اند که قابل استنشاق هستند و می توانند سرطان ریه را در مراحل اولیه آن تشخیص دهند.

به گزارش ایسنا، با استفاده از فناوری جدیدی که در دانشگاه «ام آی تی»(MIT) توسعه یافته است، تشخیص دادن سرطان ریه می تواند به آسانی استنشاق کردن حسگرهای نانوذرات و سپس انجام دادن آزمایش ادرار باشد که نشان می دهد آیا تومور وجود دارد یا خیر.

به نقل از ساینمگ، تشخیص جدید مبتنی بر نانوحسگرهایی است که از طریق دستگاه تنفسی یا «نبولایزر»(nebulizer) منتقل می شوند. اگر حسگرها با پروتئین های مرتبط با سرطان ریه روبه رو شوند، سیگنالی را تولید می کنند که در ادرار جمع می شود و می توان آن را با یک نوار آزمایش کاغذی ساده تشخیص داد.

این روش ممکن است بتواند جایگزین یا مکمل استاندارد طلایی کنونی برای تشخیص سرطان ریه شود که سی تی اسکن با دوز پایین است. پژوهشگران می گویند این روش می تواند تأثیر قابل توجهی را در کشورهای با درآمد کم و متوسط داشته باشد که دسترسی گسترده ای به اسکنرهای مخصوص سی تی اسکن ندارند.

«سانگیتا بهاتیا»(Sangeeta Bhatia) استاد دانشگاه ام آی تی گفت: در سراسر جهان، سرطان در کشورهای با درآمد پایین و متوسط رواج بیشتری خواهد یافت. اپیدمی سرطان ریه در سطح جهانی، ناشی از آلودگی و استعمال دخانیات است. بنابراین، ما می دانیم که دسترسی به این نوع فناوری می تواند تأثیر زیادی داشته باشد.

ذرات قابل استنشاق

برای کمک به تشخیص هرچه زودتر سرطان ریه، «کارگروه خدمات پیشگیرانه آمریکا»(USPSTF) توصیه می کند که افراد سیگاری بالای ۵۰ سال، سی تی اسکن را به صورت سالانه انجام دهند. با وجود این، همه افراد گروه مورد نظر نمی توانند این اسکن ها را دریافت کنند و بالا بودن پاسخ مثبت کاذب در اسکن ها می تواند به آزمایش های غیر ضروری و تهاجمی منجر شود.

بهاتیا دهه گذشته را صرف توسعه نانوحسگرهایی برای تشخیص دادن سرطان و سایر بیماری ها کرده است و او و همکارانش در این پژوهش، امکان استفاده از نانوحسگرها را به عنوان جایگزین در دسترس تر سی تی اسکن سرطان ریه مورد بررسی قرار دادند.

این حسگرها از نانوذرات پلیمری پوشیده شده اند که چیزی مانند رمز DNA را در خود جای داده اند. وقتی حسگر با آنزیم هایی موسوم به «پروتئازها»(Proteases) روبه رو می شود که اغلب در تومورها بیش از اندازه فعال هستند، از ذره جدا می شود. این شبه رمزها نهایتا در ادرار تجمع می کنند و از بدن دفع می شوند.

نسخه های پیشین این حسگرها که سایر اندام مبتلا به سرطان مانند کبد و تخمدان ها را هدف قرار می دادند، برای تزریق وریدی طراحی شده بودند. پژوهشگران می خواستند برای تشخیص سرطان ریه، حسگری را بسازند که قابل استنشاق و استقرار آن ساده تر باشد.

«کیان ژونگ»(Qian Zhong) از پژوهشگران این پروژه گفت: زمانی که این فناوری را توسعه دادیم، هدف ما ارائه کردن روشی بود که بتواند سرطان را با حساسیت بالا تشخیص دهد و همچنین آستانه دسترسی بهتری داشته باشد؛ به طوری که امیدواریم بتوانیم نابرابری را در منابع و تشخیص زودهنگام سرطان ریه بهبود بخشیم.

پژوهشگران برای دستیابی به این هدف، دو فرمول را از ذرات خود ایجاد کردند. آنها محلولی را ارائه دادند که می توان آن را با نبولایزر به بدن رساند و همچنین، یک پودر خشک را ساختند که می توان به همراه دستگاه تنفسی استفاده کرد.

هنگامی که ذرات به ریه ها می رسند، جذب بافت می شوند و آنجا در رویارویی با هرگونه پروتئازی قرار می گیرند که ممکن است وجود داشته باشد. سلول های انسانی می توانند صدها پروتئاز متفاوت را بیان کنند و برخی از آنها در تومورها بیش فعال هستند. آنها به سلول های سرطانی کمک می کنند تا با رفتن به میان پروتئین های ماتریکس خارج سلولی، از مکان اصلی خود فرار کنند. این پروتئازهای سرطانی، رمزهای DNA را از حسگرها جدا می کنند و به آنها امکان می دهند تا در جریان خون به گردش درآیند و سپس، از طریق ادرار دفع شوند.

در نسخه های پیشین این فناوری، پژوهشگران از طیف سنجی جرمی برای تحلیل نمونه ادرار و شناسایی رمزهای DNA استفاده کردند. با وجود این، طیف سنجی جرمی به تجهیزاتی نیاز دارد که ممکن است در مناطقی با منابع کم موجود نباشند. بنابراین، پژوهشگران برای این نسخه، یک سنجش جریان جانبی را ابداع کردند که امکان شناسایی رمزها را با استفاده از یک نوار آزمایشی کاغذی فراهم می کند.

پژوهشگران این نوار کاغذی را برای شناسایی حداکثر چهار رمز متفاوت DNA طراحی کردند که هر کدام نشان دهنده وجود یک پروتئاز متفاوت هستند. هیچ نوع پیش درمان یا پردازش نمونه ادرار مورد نیاز نیست و نتایج را می توان حدود ۲۰ دقیقه پس از به

دست آوردن نمونه خواند.

تشخیص دقیق

پژوهشگران سیستم تشخیصی خود را روی موش هایی آزمایش کردند که از نظر ژنتیکی برای ایجاد تومورهای ریه مشابه آنچه در انسان مشاهده می شود، مهندسی شده اند. حسگرها ۷.۵ هفته پس از آغاز شکل گیری تومورها اعمال شدند. این نقطه زمانی احتمالا با مرحله اول یا دوم سرطان در انسان مرتبط است.

پژوهشگران در اولین مجموعه آزمایش های خود روی موش ها، سطوح ۲۰ حسگر متفاوت را اندازه گیری کردند که برای تشخیص پروتئازهای گوناگون طراحی شده بودند. آنها با استفاده از الگوریتم یادگیری ماشینی برای تحلیل این نتایج، یک ترکیب متشکل از تنها چهار حسگر را شناسایی کردند که پیش بینی می شد نتایج تشخیصی دقیقی را ارائه دهد. سپس، آن ترکیب را روی موش آزمایش کردند و دریافتند که می تواند تومورهای ریه را در مراحل اولیه تشخیص دهد.

به گفته پژوهشگران، ممکن است حسگرهای بیشتری برای تشخیص دقیق روی انسان مورد نیاز باشد اما این هدف می تواند با استفاده از نوارهای کاغذی متعدد محقق شود که هر کدام چهار رمز DNA گوناگون را شناسایی می کنند.

اکنون پژوهشگران قصد دارند نمونه های بافت انسان را تحلیل کنند تا ببینند آیا حسگرها برای تشخیص دادن سرطان های انسانی نیز کارآیی دارند یا خیر. آنها امیدوارند که در بلندمدت بتوانند آزمایش های بالینی را روی بیماران انسان انجام دهند.

شرکتی به نام «سان برد بیو»(Sunbird Bio) پیشتر آزمایش های فاز یک را روی حسگر مشابهی انجام داده که در آزمایشگاه بهاتیا ساخته شده و آن را برای تشخیص دادن سرطان کبد و نوعی هپاتیت به نام «استئاتوهپاتیت غیر الکلی»(NASH) استفاده کرده است.

در بخش هایی از جهان که دسترسی محدودی به سی تی اسکن وجود دارد، این فناوری می تواند پیشرفت چشمگیری را در غربال گری سرطان ریه ارائه دهد؛ به ویژه از آن جهت که نتایج را می توان با یک بازدید به دست آورد.

این پژوهش در مجله «Science Advances» به چاپ رسید.