

تازه‌های آزمایشگاه

هوش مصنوعی به کمک تشخیص سریع و درست سرطان‌ها آمد



عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد گفت: در این پژوهش با تفسیر خودکار، با تجزیه و تحلیل کارآمد مجموعه داده‌های بزرگ، امکان تشخیص به موقع را فراهم و به مداخله اولیه کمک می‌کنند.

به گفته وی، نتایج حاکی از آن بود که ترکیب CNN و CBAM نه تنها دقت تشخیص را افزایش می‌دهد، بلکه وابستگی به تحلیل‌های دستی و خطاهای ناشی از خستگی پاتولوژیست‌ها را کاهش می‌دهد. این سیستم پتانسیل بالایی برای استفاده در محیط‌های بالینی به عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری دارد و می‌تواند زمینه ساز تحقیقات آینده در حوزه تشخیص زود هنگام سرطان مثانه باشد.

تشخیص شدت مالاریا از روی پروتئین‌های موجود در خون



دانشمندان بیش از ۲۵۰ پروتئین را شناسایی کرده‌اند که به شدت تحت تأثیر مالاریا قرار می‌گیرد و می‌تواند با کمک به پیش‌بینی شدت این بیماری، درمان سریع‌تر را برای بیماران بسیار بدحال امکان‌پذیر کند. پژوهشگران مؤسسه کارولینسکا در سوئد، مطالعه خود را بر روی

در یک طرح پژوهشی در دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، میزان صحت داده‌های هوش مصنوعی برای تشخیص سریع و درست سرطان‌های پرستات و مثانه در مردان ارزیابی شد.

دکتر فاطمه طاهری محقق و عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد در نشست خبری ترجمان دانش گفت: سرطان مثانه با افزایش میزان بروز و مرگ و میر، یک نگرانی قابل توجه برای سلامتی است.

وی افزود: یکی از چالش‌های پزشکان برای تشخیص و درجه‌بندی انواع سرطان از جمله مثانه و پرستات تفسیر دستی تصاویر بافت شناسی است که هم زمان‌بر و هم در معرض خطای انسانی است. وی یادآور شد: در شناسایی اولیه، تشخیص زود هنگام برای نتایج بهتر بیمار بسیار مهم است.

دکتر طاهری ادامه داد: این پژوهش با هدف تشخیص خودکار سرطان مثانه از طریق پردازش تصاویر هیستوپاتولوژیک بر روی مجموع ۷۰۶ تصویر و نمونه‌های بافتی انجام شد.

وی اضافه کرد: تشخیص بسیار دقیق در وظایف مبتنی بر تصویر عالی، تجزیه و تحلیل تصاویر پزشکی مانند اسلایدهای هیستوپاتولوژیک نام برد.



این گروه از پژوهشگران از مرکز پزشکی دانشگاه علوم پزشکی جنوب غربی تگزاس (UT Southwestern Medical Center) موفق به ساخت یک سامانه پیشرفته ویرایش ژن شده اند که قابلیت هدف گیری هم زمان کبد و ریه را دارد. این فناوری، در مدل های پیش بالینی از بیماری نادر «کمبود آلفا-۱ آنتی تریپسین» (AATD)، توانست تنها با یک بار تزریق، علائم بیماری را به طور چشمگیری کاهش دهد و اثر درمانی آن تا چندین ماه ادامه یافت. نتایج این پژوهش در مجله علمی معتبر Nature Biotechnology منتشر شده است.

بیماری AATD از جمله اختلالات ژنتیکی نادر است که به دلیل بروز جهش در تنها یک نوکلئوتید از ژن SERPINA1 رخ می دهد. این جهش به تجمع یک پروتئین سمی در سلول های کبدی منجر می شود؛ پروتئینی که نسخه سالم آن در بدن نقش بازدارنده آنزیمی را در ریه ها ایفا می کند. از این رو، این بیماری هم زمان کبد و ریه ها را درگیر می کند و موجب بروز بیماری هایی چون آمفییزم می شود.

«دنیل زیگ وارت» (Daniel Siegwart)، استاد مهندسی زیست پزشکی و بیوشیمی در این دانشگاه، رهبری تیمی را بر عهده داشت که در سال ۲۰۲۰ روشی به نام «هدف گیری انتخابی اندام» یا SORT را معرفی کرد. در این روش، نانوذرات لیپیدی (LNPs) با ترکیب های خاصی طراحی می شوند که مولکول های ویرایش ژن را به طور دقیق به اندام های مشخصی منتقل می کنند. اما تا پیش از این پژوهش، چنین سامانه ای تنها برای هدف گیری یک اندام در هر بار طراحی شده بود.

در پژوهش جدید، تیم زیگ وارت موفق شد تا با باز طراحی ترکیب های لیپیدی نانوذرات SORT، سامانه ای توسعه دهد که بتواند به طور هم زمان در دو اندام مهم (کبد و ریه) به ویرایش ژن بپردازد. این سامانه قادر است ویرایشگرهای ژنتیکی بزرگی را حمل کرده و جهش ایجاد شده در نوکلئوتید معیوب را با نسخه سالم جایگزین کند.

در آزمایش های انجام شده بر سلول های کبدی استخراج شده از بیماران، این نانوذرات موفق شدند ژن جهش یافته را به درستی اصلاح کنند. همچنین در مدل موش های تراریخته که ژن معیوب انسانی را در تمامی سلول های خود داشتند، تنها یک نوبت تزریق از این نانوذرات منجر به ویرایش ۴۰ درصد از سلول های کبد و ۱۰ درصد از سلول های AT2 در ریه ها شد؛ سلول هایی که بیشترین آسیب را در بیماری AATD متحمل می شود.

۷۲ مسافر بزرگسال، که پس از بازگشت از مناطق گرمسیری به مالاریا مبتلا شده بودند، در بیمارستان دانشگاه کارولینسکا انجام دادند.

آن ها با تجزیه و تحلیل نمونه های خون این افراد، که به مدت یک سال تحت نظر بودند، توانستند حدود ۷۰۰ پروتئین را که در طول عفونت تغییر کرده بودند، شناسایی کنند؛ از این تعداد، بیش از ۲۵۰ پروتئین به شدت تحت تأثیر قرار گرفته بودند. به این ترتیب، پژوهشگران توانستند پروتئین های موجود در خون را نقشه برداری کنند که این امر، در کنار سایر موارد، امکان گروه بندی بیماران را بر اساس شدت بیماری فراهم کرد.

آنا فارنرت (Anna Färnert)، استاد گروه پزشکی سولنا در مؤسسه کارولینسکا که به همراه کریستوفر ساندلینگ (Christopher Sundling) در همان مؤسسه، سرپرستی این مطالعه را بر عهده داشت، می گوید: مالاریا می تواند به سرعت به تهدیدی برای زندگی بدل شود؛ اما در مراحل اولیه، پیش بینی اینکه کدام بیماران در معرض خطر وخامت بیماری هستند، دشوار است. یافته های ما نشان می دهد که چگونه مجموعه ای از پروتئین ها می تواند به شناسایی سریع تر بیماران پرخطر کمک کند و درمان مؤثرتری را امکان پذیر سازد.

این دانشمندان با تجزیه و تحلیل مبتنی بر داده، توانستند پروتئین ها را به سلول های ایمنی خاص مرتبط و اندام هایی را که پروتئین ها از آن ها سرچشمه می گیرند، شناسایی کنند.

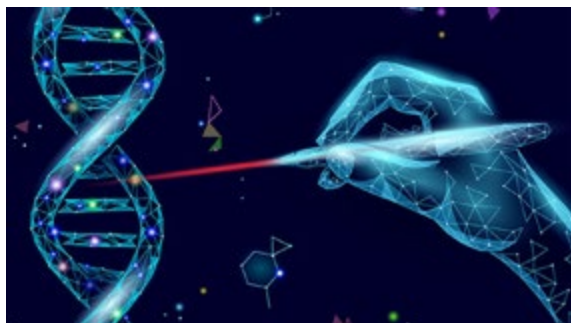
ماکسیمیلیان جولوس لانتنباخ (Maximilian Julius Lautenbach)، نویسنده اول مقاله این پژوهش و محقق فوق دکتری در گروه پزشکی سولنا در مؤسسه کارولینسکا، گفت: در این مطالعه، ما برای اولین بار توانسته ایم این تعداد زیاد پروتئین را با دقت بالا در خون بیماران مبتلا به مالاریا اندازه گیری کنیم؛ این امر بینش کاملاً جدید و دقیقی درباره پاسخ سیستم ایمنی به عفونت ارائه می دهد.

یافته های این پژوهش به صورت مقاله ای در مجله (Immunity) منتشر شده است.

نانوذرات هوشمند، بیماری ژنتیکی نادر را برای ماه ها خاموش کرد

پژوهشگران نانوذراتی طراحی کرده اند که می توانند ژن معیوب را به طور هم زمان در کبد و ریه اصلاح کنند. این روش، تنها با یک بار تزریق، اثرات بیماری را برای ماه ها کاهش داده است. فناوری جدید می تواند راه گشای درمان بیماری هایی باشد که چند اندام را به طور هم زمان درگیر می کنند.

دانشمندان دانشگاه علوم پزشکی جنوب غربی تگزاس موفق به توسعه سامانه ای پیشرفته از نانوذرات شدند که می تواند به طور هم زمان چند اندام بدن را هدف قرار داده و نقص های ژنتیکی را اصلاح کند؛ دستاوردی که افق جدیدی برای درمان بیماری های ژنتیکی پیچیده گشوده است.



داده‌های منتشرشده از کارآزمایی در حال اجرای این درمان توسط پژوهشگران مستقل، نشان از ایمنی مناسب و کاهش چشمگیر سطح LDL-C در بیماران دارد.

هیپرکلسترولمی خانوادگی (FH) نوعی بیماری ژنتیکی است که به دلیل جهش در ژن‌های دخیل در متابولیسم کلسترول مانند LDLR، PCSK9 و APOB رخ می‌دهد. افراد مبتلا به این بیماری، سطح کلسترول بد (LDL-C) بسیار بالایی دارند و در معرض خطر جدی بیماری‌های قلبی عروقی زودرس قرار می‌گیرند.

بر اساس آمار جهانی، از هر ۲۰۰ تا ۲۵۰ نفر یک نفر به این بیماری مبتلاست که معادل حدود ۳۴ میلیون نفر در سراسر جهان است. درمان‌های رایج همچون رژیم غذایی، داروهای استاتین، ازتیمایب، مهارکننده‌های PCSK9، آفرز لیپوپروتئین و حتی پیوند کبد، اغلب پاسخ‌دهی محدود، عوارض بالا یا مشکلات پذیرش از سوی بیمار دارند. این وضعیت، نیاز به درمان‌هایی بنیادی، پایدار و کم‌هزینه را بیش از پیش برجسته کرده است.

یول‌تک تراپیوتیکس شرکتی پیشرو در زمینه توسعه درمان‌های ویرایش ژنی درون‌بدنی است. این شرکت با تکیه بر فناوری‌های نوآورانه در زمینه ویرایش ژن و بهره‌گیری از سامانه پیشرفته انتقال نانوذرات لیپیدی (LNP)، بستری منعطف برای مقابله با بیماری‌های جدی و پیچیده فراهم کرده است.

برنامه اصلی این شرکت در زمینه درمان آمیلوئیدوز خانوادگی ATTR نخستین درمان ویرایش ژنی درون‌بدنی مبتنی بر نانوذرات در کشور چین به‌شمار می‌رود که وارد فاز بالینی شده است. به دنبال نتایج امیدبخش اولیه، یول‌تک اکنون تمرکز خود را بر توسعه درمان‌هایی برای FH و نوع اول هیپراکسالوری اولیه (PH1) نیز معطوف کرده است. در راستای اهداف بلندپروازانه خود، یول‌تک همچنین در حال گسترش زیرساخت‌های درون‌شرکتی برای تولید داخلی با بالاترین استانداردهای کیفیت و مقیاس‌پذیری است. این رویکرد یکپارچه، آن‌ها را در مسیر تبدیل به یکی از پیشگامان جهانی در درمان‌های ویرایش ژنی قرار می‌دهد.

با این پیشرفت، افق تازه‌ای برای میلیون‌ها فرد مبتلا به بیماری‌های ژنتیکی قلبی در سراسر جهان، به‌ویژه در کشورهایی که به درمان‌های پایدار و در دسترس نیازمندند، گشوده می‌شود. تأییدیه FDA برای YOLT-101 نه تنها یک موفقیت چشمگیر برای یول‌تک است، بلکه گامی بزرگ در مسیر تحقق درمان‌های نسل آینده به‌شمار می‌رود.

جالب آن‌که اثر اصلاح ژنتیکی در کبد تا ۳۲ هفته پایدار باقی ماند و سطح پروتئین سمی در آن تا ۸۰٪ کاهش یافت. چهار هفته پس از درمان، تجمعات سمی در بافت کبد تقریباً به‌طور کامل از بین رفت. گرچه مدل حیوانی مورد استفاده در این مطالعه همان آسیب‌های ریوی را که در انسان بروز می‌کند، نشان نمی‌دهد، اما بررسی‌ها نشان دادند آنزیم مخربی که در AATD فعال می‌شود، تا ۸۹ درصد مهار شده است. به گفته زیگ‌وارت، این یافته‌ها اثبات می‌کنند که سامانه SORT قابلیت درمان بیماری‌هایی را دارد که چند اندام را به‌طور هم‌زمان درگیر می‌کنند.

آزمایش بالینی برای نخستین ویرایشگر ژنی درمانگر کلسترول، تأییدیه گرفت

یک شرکت زیست‌فناوری موفق به دریافت مجوز آزمایش بالینی از سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) برای درمان نوآورانه بیماری هیپرکلسترولمی شد.

شرکت زیست‌فناوری بالینی یول‌تک تراپیوتیکس (YolTech Therapeutics)، فعال در حوزه درمان‌های ویرایش ژنی درون‌بدنی، اعلام کرد که سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) مجوز آغاز مطالعه بالینی (IND) برای نخستین درمان ویرایشگر پایه ژنی با نام YOLT-101 را صادر کرده است. این درمان آزمایشی برای بیماران مبتلا به هیپرکلسترولمی خانوادگی هتروزیگوت (HeFH) طراحی شده است. به گفته «یوکسوان وو» (Yuxuan Wu)، هم‌بنیان‌گذار و مدیرعامل یول‌تک، «تأییدیه FDA نقطه عطفی برای یول‌تک به‌شمار می‌رود. ویرایش ژن درون‌بدنی افق تازه‌ای در پزشکی می‌گشاید که راه‌حلی یک‌بار مصرف و بادوام برای بیماری‌های مزمن و ژنتیکی ارائه می‌دهد. ما متعهد به توسعه درمان‌هایی هستیم که زندگی بیماران مبتلا به بیماری‌های ژنتیکی و قلبی عروقی را متحول می‌کنند.»

YOLT-101 یک درمان تجربی مبتنی بر ویرایشگر پایه ژنی درون‌بدنی است که با هدف کاهش دائمی و مؤثر سطح کلسترول LDL در خون طراحی شده است. این درمان بر فناوری اختصاصی شرکت یول‌تک با نام YoIBE استوار است؛ نوعی ویرایشگر آدنین (hpABE5) که از پروتئین nCas و یک دی‌آمیناز نوین مشتق شده از باکتری Hafnia paralvei ساخته شده است.

برای انتقال مؤثر این ویرایشگر ژنی به سلول‌ها، از سامانه نوآورانه نانوذرات لیپیدی (LNP) شرکت یول‌تک بهره گرفته شده است. برخلاف سامانه‌های سنتی CRISPR/Cas9 که به بریدگی‌های دو رشته‌ای در DNA متکی است، hpABE5 بدون ایجاد چنین بریدگی‌هایی، امکان تبدیل دقیق جفت‌باز A•T به G•C را فراهم می‌آورد؛ مزیتی که ریسک بروز ناهنجاری‌های کروموزومی و اثرات خارج از هدف را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

رونمایی از سیستم تولید داروهای سرطان

شخصی سازی شده با بیوچیپ

شرکت آمریکایی Nutcracker Therapeutics که در زمینه تحقیق، توسعه و تولید قراردادی داروهای (CRDMO) RNA فعالیت می کند، از نسل دوم سیستم تولیدی خود با نام NMU-Symphony™ رونمایی کرد.

این سیستم نوآورانه برای ساخت آنی و شخصی سازی شده داروهای RNA با تکیه بر فناوری بیوچیپ های میکروفلوئیدیک یک بار مصرف ساخته شده و با گسترش ظرفیت تولیدی این شرکت در تاسیسات GMP-ready خود در شهر امری ویل کالیفرنیا همراه شده است.



NMU-Symphony™ نسخه به روز شده ای از سامانه Nutcracker® Manufacturing Unit است که به طور خاص برای ساخت درمان های سرطان شخصی سازی شده (PCTs) و سایر داروهای RNA با درجه بالینی طراحی شده است. این سیستم مبتنی بر بیوچیپ های یک بار مصرف میکروفلوئیدیک است که امکان پردازش داروهای شخصی را به صورت مستقل فراهم می سازد که در نتیجه هزینه تولید کاهش می یابد، زمان چرخه پردازش کوتاه تر می شود و کنترل کیفیت در لحظه انجام می گیرد.

مشخصات و مزایای کلیدی

تولید سریع: زمان تولید ماده مؤثره دارویی (drug substance) در سامانه کمتر از ۴ روز و زمان کل فرایند از طراحی توالی RNA تا داروی نهایی فرمولاسیون شده کمتر از ۳ هفته است.

ظرفیت بالا: با ارتقای امکانات تولیدی در اتاق تمیز ISO 7 به مساحت ۱۸۰۰ فوت مربع، Nutcracker توان تولید بیش از ۲۰۰۰ داروی RNA شخصی سازی شده در سال را دارد.

دقت و پایش مداوم: سامانه با فناوری اختصاصی ProcessVision™ مجهز شده که امکان بیش از ۲۰ سنجش هم زمان از عملکرد و کیفیت فرایند تولید را فراهم می کند.

مقیاس پذیری: بیوچیپ ها قادر به تولید دوزهای بین ۱ تا ۲۰ میلی گرم هستند و در صورت نیاز، برای تولید مقادیر بالاتر نیز قابل تنظیم اند.

کاربردهای مهم

- داروهای RNA شخصی سازی شده در درمان سرطان
- سایر درمان های مبتنی بر RNA با نیاز به تولید سریع و فرد محور
- همکاری با شرکت های دارویی برای تولید قراردادی داروهای RNA تحت شرایط GMP

بر اساس این گزارش، بنجامین الدریج، هم بنیان گذار و مدیر فناوری Nutcracker، می گوید: «هدف ما رساندن فناوری RNA به نقطه ای است که تولید سریع، با کیفیت بالا و هزینه پایین برای هر بیمار به واقعیت بدل شود. با پلتفرم NMU-Symphony™ و زیرساخت GMP، اکنون توان پاسخ گویی سریع به نیاز شرکای صنعتی مان را داریم.»

Nutcracker شرکتی در حوزه تولید قراردادی RNA است که با تلفیق مهندسی پیشرفته و زیست سنتز دقیق، راهکارهایی جامع برای طراحی، تحویل و تولید داروهای RNA ارائه می دهد. این شرکت با هدف کاهش هزینه ها و زمان تولید، در تلاش است تولید داروهای RNA شخصی سازی شده را به سطحی صنعتی و قابل اتکا برای درمان های آینده برساند.

رصد تعامل نانوساختارهای DNA با غشای لیپیدی

برای نخستین بار

پژوهشگران مؤسسه علوم توکیو با استفاده از فناوری دقیق QCM-D، برای نخستین بار جزئیاتی بی سابقه از نحوه تعامل نانوساختارهای DNA با غشاهای لیپیدی سلول را آشکار کردند.



این یافته ها می تواند به توسعه سلول های مصنوعی، حسگرهای زیستی و سامانه های هدفمند رسانش دارو کمک کنند.

این یافته ها می توانند به توسعه سلول های مصنوعی، حسگرهای زیستی و سامانه های هدفمند رسانش دارو کمک کنند.

پژوهشگران مؤسسه علوم توکیو (Science Tokyo) موفق شده اند با استفاده از فناوری پیشرفته QCM-D، جزئیاتی بی سابقه از نحوه تعامل نانوساختارهای DNA با غشاهای لیپیدی سلول را آشکار کنند. این یافته ها می توانند کاربردهای گسترده ای در توسعه سلول های مصنوعی، سامانه های هدفمند رسانش دارو و حسگرهای زیستی هوشمند داشته باشند.

بررسی انتقال RNA به نقاطی فراتر از کبد برای درمان سرطان

یک شرکت بین‌المللی همکاری تحقیقاتی خود را برای بررسی انتقال RNA دایره‌ای با استفاده از پلتفرم CycloPhore آغاز کرده است. فناوری xPhore پشت این سامانه، می‌تواند مسیر درمان‌های RNA محور را متحول سازد و هم‌اکنون در پروژه‌های درمان سرطان و آرتريت روماتوئید نیز در حال توسعه است. شرکت آلتامیرا تراپيوتیکس (Altamira Therapeutics Ltd)، فعال در توسعه فناوری‌های نوین انتقال RNA به بافت‌هایی فراتر از کبد، اعلام کرد که با یکی از شرکت‌های تخصصی در حوزه RNA وارد همکاری تحقیقاتی شده است. هدف این همکاری، بررسی امکان استفاده از پلتفرم اختصاصی CycloPhoreTM برای انتقال RNA دایره‌ای (circRNA) است که توسط شریک همکاری در حال توسعه است.



براساس مفاد این توافق‌نامه، دو طرف قرار است آزمایش‌هایی را به صورت درون‌کشتگاهی (in vitro) و درون‌زنده (in vivo) با استفاده از نانوذرات مبتنی بر CycloPhore انجام دهند. در صورت موفقیت‌آمیز بودن این آزمایش‌ها، شریک پروژه این امکان را خواهد داشت تا برای اخذ مجوز بهره‌برداری و تجاری‌سازی این فناوری با آلتامیرا وارد مذاکره شود.

کووادونگا پانیدا (Covadonga Pafieda)، مدیر عملیاتی آلتامیرا در این باره گفت: از ورود به نخستین همکاری تحقیقاتی برای بررسی پتانسیل پلتفرم CycloPhore بسیار خوشحالیم. این پلتفرم به تازگی با هدف انتقال RNA دایره‌ای طراحی و عرضه شده و به واسطه ویژگی‌های منحصر به فرد خود، در مسیر توسعه داروهای مبتنی بر RNA جایگاه برجسته‌ای یافته است. برای نمونه، mRNA دایره‌ای می‌تواند نیاز به دوز پایین‌تر و تعداد دفعات تزریق کمتری نسبت به mRNA خطی داشته باشد. بسیار مشتاقیم تا با شرکتی وارد همکاری شویم که در زمینه RNA دایره‌ای تخصص بالایی دارد و با هدف تولید درمان‌هایی تحول‌آفرین گام برمی‌دارد.

پلتفرم CycloPhore برای انتقال ایمن و مؤثر RNA دایره‌ای (circRNA) به درون سلول‌های هدف طراحی شده و مبتنی بر فناوری اختصاصی xPhoreTM است. این فناوری شامل یک پپتید

غشاهای لیپیدی، لایه‌های نازک و انعطاف‌پذیری است که سلول‌ها را احاطه کرده‌اند. این غشاها را می‌توان برای اهداف درمانی و زیستی مهندسی کرد؛ به عنوان مثال، با تنظیم نفوذپذیری غشا یا افزودن مولکول‌های سیگنال‌دهنده می‌توان اثربخشی رسانش داروها را افزایش داد. در سال‌های اخیر، نانو ساختارهای DNA به عنوان ابزارهایی نوظهور در این حوزه مطرح شده‌اند. این ساختارها که با افزودن گروه‌های آب‌گریز نظیر کلسترول قابلیت لنگرگیری در درون غشای لیپیدی را می‌یابند، می‌توانند ویژگی‌های مکانیکی و عملکردی غشای دگرگون سازند.

در مطالعه‌ای که ۱۵ آوریل ۲۰۲۵ در نشریه Nanoscale منتشر شد، تیمی از پژوهشگران به سرپرستی توموهیروهایاشی و همکاری دانشجوی دکتری زوگویی پنگ و پیروفسور تورو یاگی، برای نخستین بار از فناوری میکروترازو با پایش اتلاف انرژی (QCM-D) برای رصد این تعاملات استفاده کردند.

QCM-D به محققان اجازه می‌دهد تا با دقت بالا، تغییرات جرم و خواص ویسکوالاستیک (چسبندگی و کشسانی) لایه‌های مولکولی جذب شده روی سطح را اندازه‌گیری کنند؛ اطلاعاتی که از روش‌های نوری متداول قابل استخراج نیست.

رفتار متفاوت نانوحفره‌های DNA با یک یا سه لنگر کلسترولی

در این تحقیق، رفتار دو نوع نانوحفره (DNP) DNA بررسی شد: C1-PND با یک گروه کلسترول و DNP-3C با سه گروه کلسترول.

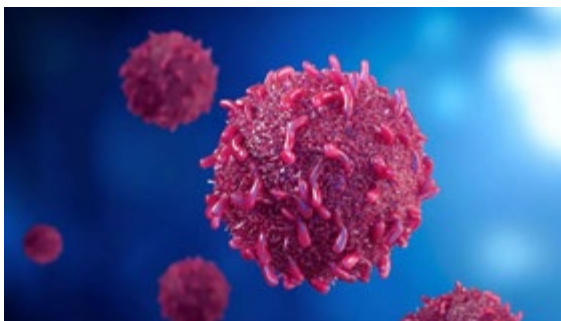
هر دو نوع به سرعت به غشاهای مدل متصل شدند، اما رفتار بلندمدت آن‌ها تفاوت فاحشی داشت. C1-PND یک لایه نرم و پایدار روی سطح غشا ایجاد کرد، در حالی که DNP-3C با گذشت زمان به تدریج متراکم و سخت شد و همزمان به آرامی وارد لایه لیپیدی غشا شد.

پژوهشگران دریافتند که فرآیند ادغام DNP-3C با غشا بیش از ۱۰ ساعت ادامه می‌یابد؛ پدیده‌ای که به نظر می‌رسد به برهم‌کنش گروه‌های کلسترول آزاد با نانوحفره‌های شناور مرتبط باشد. این برهم‌کنش‌ها سبب خوشه‌بندی و تسهیل ادغام تدریجی ساختارهای DNA در غشا می‌شود.

یکی دیگر از نتایج جالب این تحقیق، نقش ترکیب بستر پشتیبان غشا بود. غشاهایی که روی سطح پوشیده از پلی‌اتیلن‌گلاکول (PEG) قرار داشتند، ادغام سریع‌تری از DNP-3C نشان دادند، در حالی که بسترهای سیلیکون اکسید (SiO₂) با بار منفی و فاصله کمتر از غشا، مانع این ادغام شدند.

به گفته هایشی، این مطالعه نخستین کاربرد QCM-D در بررسی نانو ساختارهای DNA بر بستر غشاهای لیپیدی است و راه را برای درک بهتر تعاملات پیچیده میان نانو و زیست مولکول‌ها هموار می‌سازد.

این یافته‌ها می‌توانند توسعه نسل جدیدی از سامانه‌های زیست فناوریانه از جمله سلول‌های مصنوعی با قابلیت‌های تعریف شده زیستی، نانو حسگرهای هوشمند برای تشخیص بیماری در لحظه و ناقل‌های هدفمند دارو با دقت بالا در بافت هدف شتاب ببخشند.



این نانوذرات جدید دارای ساختاری پوشیده از پتید و حباب‌های میکروسکوپی هستند که به پزشکان این امکان را می‌دهند تا با دقت بسیار بالا و در سطح سلولی تومورها را هدف‌گیری کنند. در مرحله نخست، امواج فراصوت باعث تخریب مکانیکی بافت تومور می‌شوند و در مرحله دوم، داروی شیمی درمانی به صورت هدفمند به ناحیه آسیب دیده منتقل می‌شود.

شیانگ در گفت‌وگویی با نویسنده OHSU عنوان کرد: «امواج فراصوت تومور را فیزیکی تخریب می‌کنند و دارو به پاکسازی سلول‌های سرطانی باقی مانده کمک می‌کند تا از بازگشت تومور جلوگیری شود.»

به گفته مایکل هندرسون، این نانوذرات نوآورانه می‌توانند انرژی مورد نیاز برای درمان با فراصوت را تا ۱۰۰ برابر کاهش دهند، امری که باعث می‌شود پالس‌های کوتاه فراصوت بدون گرم کردن بافت‌های اطراف، تنها تومور را هدف بگیرند. وی افزود: «این رویکرد به ما اجازه می‌دهد تا تومورها را به طور مکانیکی از بین ببریم، بدون اینکه به بافت‌های سالم آسیب وارد شود.»

گرچه نانوذرات سال‌هاست در حوزه درمان‌های غیرتهاجمی سرطان مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و کتابخانه ملی پزشکی آمریکا هم‌اکنون بیش از ۱۱۸ کارآزمایی بالینی فعال با موضوع نانوذره و سرطان را ثبت کرده است، اما رویکرد جدید CEDAR با ترکیب تخریب مکانیکی و داروی شیمی درمانی، تحولی تازه به شمار می‌رود. در این روش، حباب‌های سطح نانوذره به طور هدفمند ترکیده و حرارتی موضعی برای از بین بردن سلول‌های سرطانی ایجاد می‌کنند. پس از آن، پوشش پتیدی نانوذره داروی شیمی درمانی را به صورت موضعی آزاد می‌کند تا سلول‌های باقی مانده را هدف قرار دهد. چنین ترکیبی از روش‌های درمانی می‌تواند به عنوان یک ابزار جراحی هوشمند در درمان تومورهای مقاوم استفاده شود.

هرچند این نانوذرات هنوز در مراحل ابتدایی توسعه است، اما هندرسون تأکید کرده است که این پژوهش پایه‌گذار نوع جدیدی از درمان‌های مبتنی بر نانوذرات است که می‌تواند شیوه برخورد با تومورهای سخت درمان را بهبود بخشد.

منابع:

<https://apnews.com>
<https://www.theguardian.com>
<https://medicalxpress.com>
<https://scitechdaily.com>

۲۱ آمینو اسیدی ثبت شده است که می‌تواند هر نوع RNA را به صورت سریع و خودآر (self-assembly) به نانوذره تبدیل کند. این نانوذره با ویژگی‌هایی مانند اندازه، بار الکتریکی و خواص فیزیکی خاص، از پاک‌سازی توسط کبد فرار کرده و امکان رساندن RNA به بافت‌هایی غیر از کبد را فراهم می‌آورد.

فناوری xPhore نه تنها از تخریب RNA در گردش خون جلوگیری می‌کند، بلکه جذب سریع آن توسط سلول‌ها را تسهیل می‌نماید. همچنین، این فناوری امکان فرار از اندوزوم‌ها وابسته به pH را فراهم کرده و به انتقال مؤثر RNA به درون سیتوپلاسم کمک می‌کند.

شرکت آلتامیرا تراپوتیکس با تمرکز بر توسعه فناوری‌های نانوذرات پتیدی برای انتقال RNA به بافت‌های خارج‌کبدی، پلتفرم xPhore™ را عرضه می‌کند که قابلیت پشتیبانی از انواع RNA شامل mRNA، siRNA و circRNA را دارد. این فناوری به شرکت‌های دارویی و زیست فناوری از طریق اعطای مجوز ارائه می‌شود.

آلتامیرا دو برنامه اصلی در حال توسعه پیش‌بالینی بر پایه پلتفرم xPhore و بارهای siRNA دارد:

AM-۴۰۱ برای درمان سرطان‌های مبتنی بر جهش KRAS

AM-۴۱۱ برای درمان آرتریت روماتوئید

دو ضربه مهلک به سرطان

پژوهشگران دانشگاه OHSU با توسعه نانوذرات دومنظوره، در تلاش هستند مشکل درمان تومورهای سرطانی مقاوم را حل کنند. این تومورها در برابر روش‌های معمول شیمی درمانی و پرتودرمانی مقاومت نشان می‌دهند.

فناوری جدید آن‌ها با ترکیب تخریب مکانیکی تومور به وسیله فراصوت و شیمی درمانی موضعی، بدون آسیب به بافت‌های سالم عمل می‌کند. این روش می‌تواند نیاز به انرژی درمانی را به شدت کاهش دهد و درمان را دقیق‌تر و ایمن‌تر کند. هدف اصلی این پروژه، ارائه جایگزینی مؤثر و هوشمند برای جراحی‌های تهاجمی و درمان‌های ناکارآمد فعلی است.

پژوهشگران دانشگاه علوم سلامت اورگن (OHSU) موفق به توسعه فناوری نوآورانه‌ای شده‌اند که می‌تواند تحولی در درمان تومورهای سرطانی سخت درمان ایجاد کند. آنان با معرفی «نانوماده دومنظوره» که ترکیبی از تخریب مکانیکی با فراصوت و شیمی درمانی هدفمند است، مسیر جدیدی برای مقابله با سلول‌های سرطانی گشوده‌اند.

لی شیانگ، پژوهشگر فوق‌دکتری در مرکز تحقیقات پیشرفته تشخیص زودهنگام سرطان (CEDAR) وابسته به مرکز سرطان نایت (Knight Cancer Center)، به همراه مایکل هندرسون، دانشجوی دکترای مهندسی زیست پزشکی، هدایت این پروژه را برعهده داشته‌اند.