

آزمایشگاه تازه‌های

واکسن نانو پروتئینی، دفاع قوی‌تر در برابر سل



توسط سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) تأیید شده است. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که این واکسن جدید توانست واکنش سلول‌های T را فعال کرده و اثرات دفاعی فوق‌العاده‌ای در مقابل باکتری‌های سل نسبت به واکسن BCG قدیمی یا روش‌هایی که فقط آنتی‌ژن را تزریق می‌کنند، ایجاد کند.

سل به عنوان یکی از بیماری‌های عفونی تنفسی مهم در سطح جهانی همچنان یک چالش باقی می‌ماند. در حال حاضر تنها واکسن موجود واکسن BCG است که به عنوان دارویی ضروری برای نوزادان زیر یک ماه توصیه می‌شود، اما این واکسن برای نوجوانان و بزرگسالان که حدود ۹۰ درصد از مبتلایان به سل را تشکیل می‌دهند، اثربخشی کمتری دارد.

این نانوذرات از PLA (اسید پلیلاکتیک) ساخته شده است، که یک پلاستیک قابل تجزیه است، توسط FDA تأیید شده و نقش مهمی در آزادسازی تدریجی داروها یا آنتی‌ژن‌ها ایفا می‌کند.

آژانس کنترل و پیشگیری بیماری‌های کره قصد دارد از این فناوری نه تنها برای پروتئین‌های نو ترکیب بلکه برای توسعه واکسن‌های دیگر از جمله واکسن‌های mRNA نیز استفاده کند. هدف آن‌ها ایجاد پایگاهی فناورانه است که بتواند به سرعت به بیماری‌های عفونی نوظهور پاسخ دهد.

کیم دوگئون، رئیس مرکز حمایت از توسعه واکسن‌های عمومی، اظهار داشت: ما علاوه بر سیستم‌های تحویل، به دنبال تأمین اجزای کلیدی واکسن‌ها، مانند آدجوانت‌های ایمنی، پلتفرم‌ها و بهینه‌سازی آنتی‌ژن‌ها خواهیم بود تا مبنای لازم برای پاسخ به بیماری‌های عفونی جدید و متغیر با فناوری داخلی ایجاد کنیم.

تغییر در درمان سرطان سینه با فناوری نانو

هر ساله بیش از ۲/۳ میلیون زن در سراسر جهان به سرطان سینه مبتلا می‌شود. مقاله‌ای که به تازگی در مجله Personalized

دانشمندان کره‌ای موفق به اثبات کارایی و ایمنی واکسن نانوپروتئین ترکیبی شدند که نسبت به واکسن فعلی سل (BCG) مؤثرتر است. این واکسن جدید به عنوان نشانه‌ای مثبت برای توسعه واکسن جدید پیشگیری از سل شناخته شده است.

آژانس کنترل و پیشگیری بیماری‌های کره موفق به اثبات کارایی و ایمنی یک واکسن نانو پروتئین ترکیبی شد که به طور قابل توجهی مؤثرتر از واکسن سل BCG موجود است. این تحقیق در تاریخ ۱ آوریل ۲۰۲۵ در مجله بین‌المللی Cell Communication and Signaling منتشر شد.

این واکسن جدید از فناوری ترکیب ژن استفاده می‌کند و پروتئین‌های نو ترکیب را تولید می‌کند که آنتی‌ژن‌هایی شبیه به ویروس‌ها را شبیه‌سازی می‌کنند. فناوری نانو در این واکسن برای ایجاد یک سیستم تحویل جدید به نام "نانولوله‌های حساس به دما" استفاده شده است.

نانولوله‌های حساس به دما در دمای اتاق به شکل جامد وجود دارد و به تدریج هنگامی که به دمای بدن می‌رسد، آنتی‌ژن‌های موجود را آزاد می‌کند. این ویژگی به سلول‌های ایمنی اجازه می‌دهد که واکنش طولانی‌تری داشته باشند، که اثربخشی واکسن را افزایش می‌دهد. این مواد از یک ماده قابل تجزیه ساخته شده است که

آزمایشات بالینی است و چند مورد هم تأیید شده است. پیشرفت های واقعی در حال وقوع است.

ساخت نانوحسگر قادر به شناسایی سطوح بسیار پایین کلسترول

پژوهشگران حسگر نوری جدیدی برای شناسایی سطوح بسیار پایین کلسترول طراحی کردند که دقت بالا و سازگاری با محیط زیست دارد و به تشخیص بیماری هایی مانند حمله قلبی، کم می کند. این حسگر با استفاده از ترکیب الیاف ابریشم و نقاط کوانتومی فسفرن، علاوه بر تشخیص سریع و دقیق، می تواند در تشخیص بیماری های جدی نظیر آترواسکلروز و حمله قلبی کمک کند. دستگاه تجزیه پذیر این فناوری همچنین پتانسیل بهبود استانداردهای بهداشتی و صنعتی را دارد.

این فناوری که علاوه بر حساسیت و دقت بالا، دوستدار محیط زیست نیز هست، به طور ویژه برای شناسایی حتی کمترین مقدار کلسترول طراحی شده است و می تواند آینده تشخیص های بهداشتی را متحول کند. این تحقیق در مؤسسه مطالعات پیشرفته علم و فناوری (IASST) در گواهای انجام شده است. تیم تحقیقاتی به رهبری آشیش بالا، نیلوتپال سن شارما و نسرین سلطانه یک دستگاه تشخیص به صورت تشخیص بر بالین (POCT) ساخته اند که قادر است تحلیل کلسترول را هم در محیط آزمایشگاهی و هم در خارج از آن به طور همزمان انجام دهد.

این دستگاه با ترکیب الیاف ابریشم و نقاط کوانتومی فسفر و جاسازی آن ها در یک غشای سلولز نیترا طراحی شده است. این ترکیب هم افزایشی به طور قابل ملاحظه ای کارایی و دوام حسگر را افزایش می دهد. علاوه بر این، این دستگاه کاملاً تجزیه پذیر است و خطر تولید زباله های الکترونیکی را که یکی از مشکلات بزرگ در فناوری های تشخیصی رایج است، از بین می برد.

این حسگر جدید به طور موفقیت آمیزی بر روی نمونه های مختلفی مانند خون انسان، سرم موش و شیر آزمایش شده است. این تنوع نشان دهنده امکان استفاده این فناوری فراتر از بخش بهداشت، در تحلیل کیفیت مواد غذایی و لبنیات است. با توانایی ارائه نتایج سریع و دقیق، این دستگاه پتانسیل ارتقای استانداردها در صنایع مختلف را داراست.



Medicine منتشر شده، به بررسی این موضوع می پردازد که چگونه نانوذرات می تواند درک و درمان این بیماری را متحول کند.

جوزفین بی. اوهرلر، دانشجوی پزشکی دانشگاه جیمز کوک، به همراه دکتر هوگو آلبرشت از مرکز نوآوری داروسازی دانشگاه استرالیای جنوبی این مقاله را تألیف کرده اند که به بررسی این موضوع می پردازد که چگونه فناوری نانو می تواند مراقبت از سرطان را دقیق تر، شخصی سازی شده تر و مؤثرتر کند.

اوهرلر در این خصوص اظهار داشت: در حالی که درمان سرطان سینه پیشرفت های زیادی کرده است، هنوز به روش های بهتری برای رساندن درمان به طور مستقیم به تومور و کاهش عوارض جانبی نیاز داریم.

وی همچنین از اینکه شاهد همکاری دانشمندان از کشورهای مختلف برای یافتن روش های هوشمندتر و هدفمندتر در تشخیص و درمان سرطان بود، بسیار الهام گرفته است. اوهرلر ادامه داد: این مقاله توضیح می دهد که نانوذرات از طریق هدف گذاری غیرمستقیم، با استفاده از رگ های خونی نشسته کننده، در بافت سرطانی جمع می شود، یا از طریق هدف گذاری فعال که در آن به مارکرها ی سلول های سرطانی متصل می شوند، به تومورها می رسند. این رویکرد امکان هدف گذاری دقیق سلول های سرطانی را فراهم می آورد، در حالی که تماس سلول های سالم کاهش می یابد. این روش همچنین به محققان این امکان را می دهد که داده هایی از تومور جمع آوری کنند، که می تواند در سفارشی سازی درمان برای هر بیمار کمک کند.

این مقاله به نقش نانوذرات در ایمنی درمانی نیز پرداخته است، رویکردی که به سیستم ایمنی کمک می کند تا سرطان را شناسایی کرده و به آن حمله کند. استفاده از نانوذرات برای تقویت عملکرد سیستم ایمنی در مقابله با سرطان، به ویژه با عوارض جانبی کمتر نسبت به درمان های سنتی، توجه زیادی را جلب کرده است.

با این حال، هنوز چالش هایی وجود دارد که این فناوری ها باید پیش از استفاده گسترده حل شود، از جمله تولید مقیاس بزرگ نانوذرات، درک نحوه توزیع آن ها در بدن و اخذ مجوزهای نظارتی که باید به آن پرداخته شود.

اوهرلر می گوید: درمان های مبتنی بر نانوذرات نیاز به آزمایشات دقیق قبل از استفاده بر روی بیماران دارد، اما برخی از آن ها در حال حاضر در

این حسگر می‌تواند در تشخیص زودهنگام بیماری‌های جدی مرتبط با عدم تعادل کلسترول از جمله آترواسکلروز، ترومبوز، حمله قلبی، فشار خون بالا و حتی سرطان کمک کند. تشخیص زودهنگام هنوز هم در پیشگیری از عوارض کشنده اهمیت زیادی دارد و این فناوری ابزاری حیاتی برای مراقبت‌های بهداشتی پیشگیرانه فراهم می‌کند.

کلسترول، چربی مهمی در بدن است که توسط کبد سنتز می‌شود و در تولید ویتامین D، هورمون‌ها و اسیدهای صفراوی نقش دارد. این ماده در دو فرم موجود است: لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) که به عنوان "کلسترول بد" شناخته می‌شود و می‌تواند باعث مسدود شدن شریان‌ها شود، و لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) که "کلسترول خوب" است و از مسدود شدن شریان‌ها جلوگیری می‌کند. تعادل سالم میان این دو نوع کلسترول برای کاهش خطر بیماری‌های قلبی و مشکلات مرتبط با آن ضروری است.

تحولی نوین در توسعه واکسن‌های هدفمند علیه

بیماری‌های عفونی و سرطان

پژوهشگران دانشگاه پنسیلوانیا با همکاری مؤسسه پزشکی پرلمن و بیمارستان کودکان فیلادلفیا، موفق به توسعه نوعی واکسن mRNA شده‌اند که مسیر تازه‌ای در طراحی واکسن‌های مؤثرتر برای مقابله با بیماری‌های عفونی و انواع سرطان است.



در این مطالعه که نتایج آن در مجله ساینس ایمونولوژی (Science Immunology) منتشر شده، پژوهشگران با بهره‌گیری از دانش میان‌رشته‌ای در زمینه‌های ایمنی‌شناسی، زیست‌شناسی سائتوکاین، توسعه واکسن و مهندسی نانوذرات، عملکرد واکسن‌های RNA پیام‌رسان را با افزودن IL-12 مورد بررسی قرار دادند.

IL-12 نوعی پروتئین تنظیم‌کننده ایمنی است که توسط چندین نوع سلول ایمنی تولید می‌شود و نقش مهمی در تحریک پاسخ سلول‌های T به ویژه سلول‌های CD8+ دارد؛ سلول‌هایی که وظیفه نابودی سلول‌های آلوده یا سرطانی را بر عهده دارند. تاکنون، یکی از چالش‌های اساسی در طراحی واکسن‌های مؤثر، توانایی در تحریک پاسخ قوی سلول‌های T CD8+ بوده است.

اگرچه فناوری واکسن‌های mRNA با شیوع ویروس کرونا به صورت گسترده معرفی شد، اما شواهد علمی نشان می‌دهد که همین فناوری توانسته است به خوبی سیستم ایمنی را به تولید پاسخ‌های مؤثرتر و پایدارتر وادار کند.

براساس داده‌های چند سال اخیر، افرادی که پس از تزریق واکسن‌های mRNA برای بیماری کووید-۱۹، پاسخ‌های قوی از سلول‌های T تولید کردند، در برابر عفونت‌های مجدد و بستری شدن مقاوم‌تر بوده‌اند.

اکنون با افزودن IL-12 به ساختار mRNA واکسن، پژوهشگران به روشی دست یافته‌اند که نه تنها پاسخ‌های سلولی را تقویت می‌کند، بلکه می‌تواند تعداد دزهای موردنیاز برای ایمن‌سازی را کاهش دهد. این امر، علاوه بر کارآمدتر کردن واکسن‌ها، احتمال بروز عوارض جانبی وابسته به دز را نیز پایین می‌آورد؛ موضوعی که در ایمنی عمومی و پذیرش بیشتر واکسن در میان جمعیت، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

به گفته محققان، این نوآوری می‌تواند کاربردهای گسترده‌تری در آینده داشته باشد. به طور خاص، با استفاده از فناوری mRNA حاوی سائتوکاین‌ها، می‌توان واکسن‌هایی طراحی کرد که به صورت هدفمند بر نواحی خاصی از بدن مانند روده‌ها یا ریه‌ها تأثیر بگذارند؛ رویکردی که می‌تواند به محافظت مؤثرتر در برابر سرطان‌ها یا عفونت‌های موضعی منجر شود.

از منظر فنی، این موفقیت به دلیل رویکرد هم‌افزای تیم‌های تحقیقاتی از رشته‌های مختلف به دست آمده است. همکاری نزدیک میان متخصصان زیست‌شناسی سلولی، ایمنی‌شناسی، مهندسی نانو و طراحی واکسن، امکان بهره‌گیری از پتانسیل سائتوکاین‌ها برای ارتقای اثربخشی واکسن‌ها را فراهم کرده است.

این یافته‌ها همچنین نویددهنده پیشرفت‌هایی در طراحی واکسن‌های هدفمند علیه بیماری‌هایی همچون ویروس HIV یا آنفلوآنزای پرنده‌ها است. مطالعات آتی با تمرکز بر اصلاح و بهینه‌سازی این فناوری، می‌تواند راه را برای توسعه نسل جدیدی از واکسن‌ها هموار کنند؛ واکسن‌هایی با توان ایمنی‌زایی بالاتر، ایمنی طولانی‌مدت‌تر و عوارض جانبی کمتر.

تحقیقات صورت‌گرفته نقطه آغازی است برای کاربرد گسترده‌تر فناوری mRNA ترکیب‌شده با سائتوکاین‌ها. کارشناسان معتقدند که با بهره‌گیری از دهه‌ها دانش انباشته در زمینه بیولوژی سائتوکاین‌ها، می‌توان مواد افزاینده‌ای (adjuvants) برای واکسن‌ها طراحی کرد که پاسخ ایمنی را دقیق‌تر، هدفمندتر و پایدارتر کنند. در چشم‌اندازی روشن، می‌توان انتظار داشت که این دستاورد علمی، نقشی کلیدی در آینده واکسن‌های شخصی‌سازی شده و درمان‌های ایمنی‌درمانی برای سرطان ایفا کند. بهره‌برداری از ظرفیت‌های فناورانه‌ای همچون این پژوهش، گام بلندی به سوی ارتقای سلامت عمومی و مقابله با بیماری‌های پیچیده قرن حاضر است.