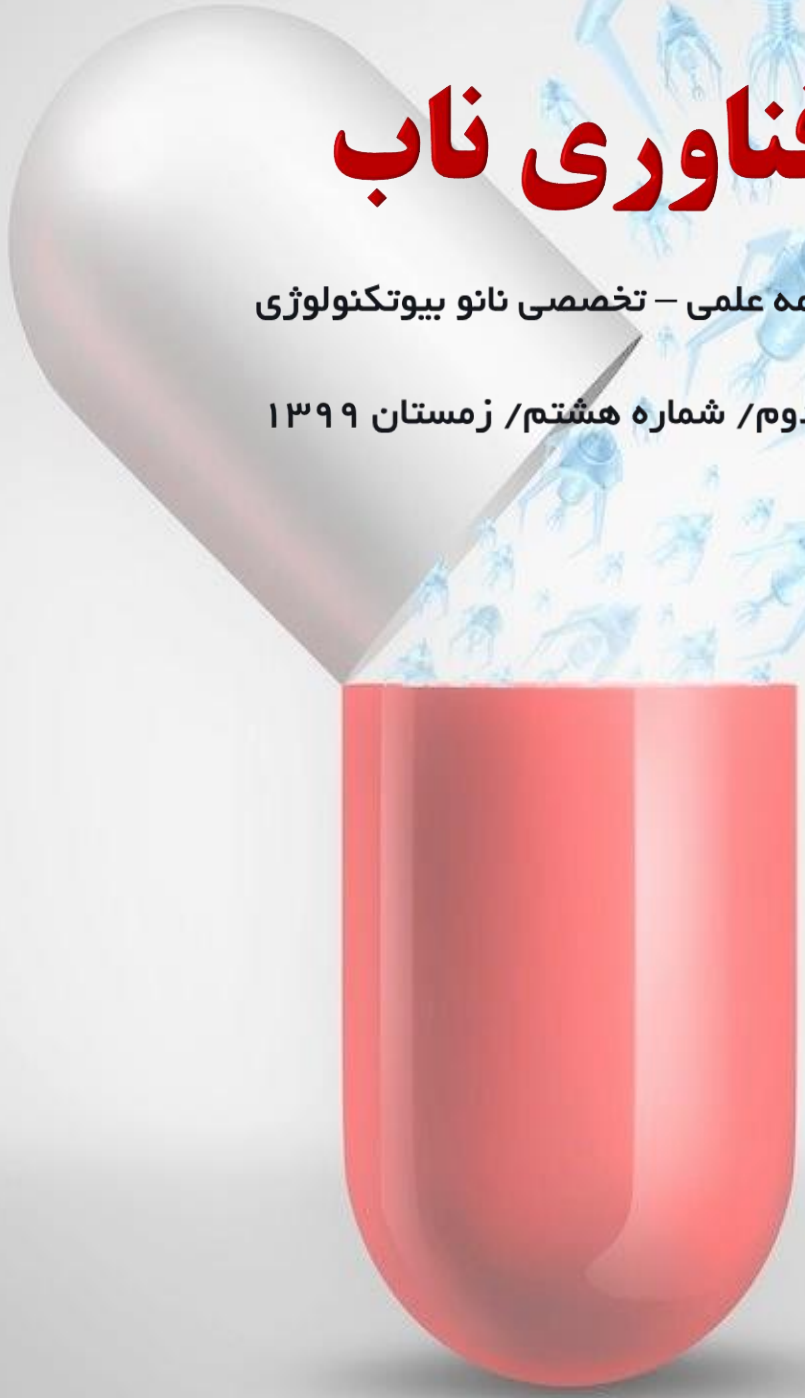
معاونت فرهنگی و اجتماعی

انجمن علمی دانشجویی
نانوبیوتکنولوژی
دانشگاه تربیت مدرس

فناوری ناب

فصلنامه علمی – تخصصی نانو بیوتکنولوژی

سال دوم/ شماره هشتم/ زمستان ۱۳۹۹



فصلنامه علمی – تخصصی فناوری ناب

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی نانوبیوتکنولوژی دانشگاه تربیت مدرس (معاونت فرهنگی و اجتماعی)

مدیر مسئول: مرضیه موسی زاده

سردبیر: فائزه موسی زاده

هیئت تحریریه: فاطمه مهرابی، عطیه جهانگیری‌منش، مرضیه موسی زاده، عاطفه حسن‌لی، مهرناز رادفرجی، هدی حسینی، فاطمه افرایی، مائده صانعی، فائزه موسی زاده.

هیئت داوران: دکتر مریم نیکخواه، دکتر الناز تمجید، دکتر سارا دانشجو.

ویراستار: عطیه جهانگیری منش

طراح جلد : مرضیه موسی زاده

این نشریه دارای مجوز ۲۴۶۴/ د۱۹۳ در تاریخ ۱۳۹۷/۰۲/۰۹ از معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس است.

فهرست

نانوواکسن‌ها ۵

سیستم های جذب مغناطیسی در تشخیص بیماری..... ۱۳

ترمیم مینای دندان در نتیجه استفاده از خمیردندان Biomimetic Hydroxyapatite روی دندان‌های شیری ۱۶

تثبیت آنزیم ها برروی نانوساختارها ۲۱

تازه ترین ها در حوزه کووید-۱۹ .....۲۴

کاربرد نانوبیوسنسورها در تشخیص SARA-CoV-2 .....۲۷

پروفسور علی خادم حسینی برنده جایزه مصطفی(ص) ۲۰۱۹ .....۳۲

مصاحبه با خانم دکتر بهناز بخشنده ۳۴

مسابقه ملی نانو؛ از رقابت علمی تا راه‌اندازی کسب و کار نانویی ۳۷

معرفی شرکت دانش بنیان اکسیر نانوسینا ۳۸

اخبار علمی ۴۰

گزارش ۴۲

تاریخ نگار کنفرانس ها و وقایع علمی ۴۳

معرفی کتاب ۴۴

سخن سردبیر

با سلام

ضمن آرزوی سلامتی برای تمامی خوانندگان نشریه فناوری ناب در دوران پاندمی کووید-۱۹، خوشحالم که از این شماره ضمن همکاری در هیأت تحریریه، در قالب سردبیر نیز در خدمت اساتید و دانشجویان عزیز هستم. ضمن حفظ مشی کلی این نشریه، تلاش شده است تا از پتانسیل دانشجویان جدید الورود که هنوز دوره‌ی کلاس‌های مجازی خود را می‌گذرانند، استفاده شود تا مطالب علمی خود را در قالب مقالات و گزارش‌های تخصصی در فناوری ناب به چاپ برسانند. امید است که مطالب این نشریه با ارتقاء سطح کیفی و علمی همراه باشد. همچنین انتشار نسخه الکترونیکی فناوری ناب در بین کانال‌ها و راه‌های ارتباط جمعی آنلاین انجمن‌های علمی دانشجویی مختلف انجام خواهد شد.

فائزه موسی زاده

سردبیر نشریه فناوری ناب

مقاله علمی

نگارندگان: فاطمه مهرابی، دانشجوی دکتری نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

عطیه جهانگیری منش، دانشجوی دکتری نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

نانوواکسن‌ها

واکسیناسیون بهترین راهکار برای کاهش سریع نرخ مرگ میر و کنترل اثرات منفی اقتصادی و اجتماعی بیماری‌ها است. واکسن‌ها سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند تا علیه عوامل بیماری‌زای ویژه مانند سلول‌های سرطانی یا انواعی از میکروارگانیسم‌ها، پاسخ ایمنی پایدار ایجاد کند(۱, ۲). با ظهور پاندمی جهانی کرونا نیز، در حالی که داروی خاصی برای این بیماری وجود ندارد و عمده‌ی روش‌های درمان مبتنی بر استفاده‌ی مجدد (repurposing) از داروهای ضد ویروسی و تنظیم‌کننده‌ی ایمنی قبلی است، واکسن‌ها بهترین راه برای ایجاد ایمنی و کنترل این بیماری به حساب می‌آیند(۳).

با گذشت ۴۰۰ سال بعد از اولین استفاده از واکسیناسیون شاهد تنوع بالایی از ابزار برای تسهیل طراحی منطقی واکسن‌ها هستیم(۴). واکسن‌ها همچنان مهم‌ترین سهم ایمونولوژی را در سلامت انسان نشان می‌دهند. با این حال اکثر واکسن‌های موجود از نظر تجربی با ایمنی‌زایی پایین، ثبات ضعیف و نیاز به دوزهای چند میلی لیتری تولید شده‌اند(۵). سیستم‌های رهایش ایمن با توان بالا نیاز امروز واکسن‌های ماست. با توسعه سریع زیست فناوری و علم مواد، نانومواد نقش اساسی در فرمولاسیون واکسن‌های جدید پیدا کرده‌اند و می‌توانند به طور چشم‌گیری در اثربخشی آنتی ژن‌ها به صورت یک سیستم رهایش و یا به عنوان یک یاور تقویت‌کننده سیستم ایمنی عمل کنند(۶).

واکسن‌های نانو برای ایجاد یک پاسخ ایمنی قوی با مزایای محدوده‌ی اندازه نانومتری، بارگذاری آنتی ژن بالا، ایمنی زایی افزایش یافته، ارائه آنتی ژن کنترل شده یا احتباس بیشتر در غدد لنفاوی و تطابق بیمار با تعداد کم‌تری از دوزهای نانو واکسن‌ها می‌توانند جایگزین مناسبی برای واکسن‌های موجود باشند(۷). نانوساختارها همچنین توانایی انتقال مطلوب‌تر زیرواحدهای (subunits) عملکردی اعم از پروتئین‌ها، بخشی از غشاء، پلی‌ساکارید، کپسول و توکسین را دارند و تا حدی از تخریب پروتئازومی آن‌ها جلوگیری می‌کنند. این زیرواحدها به دلیل ورود حداقلی به سلول و پاک‌سازی سریع از بدن، ایمنی‌زایی پایینی دارند. بنابراین اتصال نانوذرات با این ترکیبات موجب افزایش پایداری و اثربخشی آن‌ها شده است. نانوذرات با افزایش زمان گردش خون و تجمع در اندام‌های لنفاوی و هدف قرار دادن کارآمد سلول‌های ایمنی بدن، سیستم ایمنی بدن را با دوزهای کم فعال می‌کنند(۸).

مکانیسم ایمونولوژیک نانوواکسن‌ها:

هدف از استفاده نانوواکسن‌ها، ایجاد پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه ایمن و کارآمد در بدن است. به بیان ساده‌تر پاسخ‌های ایمنی اولیه بدن را از آسیب‌های احتمالی ناشی از در معرض قرار گرفتن پاتوژن یا آنتی‌ژن‌های بیماری‌زا محافظت می‌کند. از طرف دیگر پاسخ‌های ایمنی ثانویه که نسبتا سریع‌تر و قوی‌تر هستند بسته به حافظه ایمونولوژیک تولید شده در هنگام اولین مواجهه استخراج می‌شوند

و بدن را در برابر برخوردهای احتمالی بعدی با همان گونه اپی‌توپ محافظت می‌کند(۹).

واکسن‌های مبتنی بر نانوذرات به عنوان یک پلتفرم برای تقویت سیستم ایمنی اولیه و ثانویه بدن ظاهر می‌شوند. نانوواکسن‌ها به کمک چندین مکانیسم قادر به افزایش پاسخ‌های ایمنی بدن هستند. نانو واکسن‌ها جذب آنتی‌ژن‌ها را توسط سلول‌های دندریتیک (DC) تسهیل می‌کنند. این فرآیند با قرارگیری گیرنده-هایی هدفمند در سطح نانوذرات که به طور انتخابی قادر هستند با پذیرنده موجود در سطح سلول‌های هدف برهمکنش کنند، می‌تواند بیشتر شود. به عنوان مثال لیگاندهایی از جمله قطعه FC، مانوز، anti-DEC-205(mAb) به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است که به طور اختصاصی به گیرنده‌های FC متصل می‌شوند و گیرنده‌های مانوز و DEC-205 نیز در سطح سلول‌های دندریتیک وجود دارند(۱۰, ۱۱).

نانوذرات علاوه بر اثر بخشی مطلوب با ورود موثر نانوذرات حاوی آنتی‌ژن‌ها به درون سلول‌ها، توانایی تولید هم‌زمان آنتی‌ژن‌های متعدد و حمل موثر آن‌ها با افزایش ماندگاری در گره‌های لنفاوی و تخلیه سریع در آن‌ها برای دستیابی به پاسخ ایمنی مطلوب برای تولید واکسن‌ها ی مهندسی شده جهت پیشگیری و درمان به طور قابل ملاحظه‌ای به‌کار می‌روند(۱۲).

فرم‌های پیشگیرانه و درمانی نانو واکسن‌ها:

نانو واکسن‌ها به دو منظور می‌توانند مهندسی شوند، فرم‌های پیشگیرانه و درمانی. در نمونه پیشگیرانه سیستم ایمنی بدن به کمک نانوواکسن‌ها فعال می‌شود تا در صورت مواجه شدن با پاتوژن بیماری‌زا بدن توان مقابله با آن‌ها را داشته باشد. در فرم درمانی پس از شروع بیماری واکسن برای تغییر روند بیماری با تشویق سیستم ایمنی بدن برای مبارزه شدیدتر با شرایط حاکم تهیه و تجویز می‌شود.

انواع نانوذرات:

در دهه‌های اخیرتعداد زیادی از انواع پروتئین‌ها و پپتیدها با ظرفیت اثربخشی در درمان تولید شده‌اند. به رغم انقلابی که بیوتراپی در توسعه داروها ایجاد کرد، ویژگی‌های نامطلوب داروهای بیولوژیکی اغلب نمایانگر تنگنایی برای توسعه داروسازی است که به طرز چشمگیری در حال توسعه است. نانوذرات متنوعی با خاصیت فیزیکوشیمیایی منحصربفرد با حمل هدفمند آنتی‌ژن‌ها قادر به افزایش پاسخ ایمنی بوده و می‌توانند با پاسخ ایمنی سلول‌های T سیتوتوکسیک، موجب افزایش و تقویت سیستم ایمنی بدن شوند. نانو واکسن‌های مختلفی برای ویروس HIV، انواع آنفولانزا ، مالاریا و انواع سرطان‌ها، بیماری‌های غیر عفونی اعم از ملانوما، Tuberculosis و هپاتیت B و .. طراحی شده است که در هر نمونه نوع نانوذرات بکار رفته با توجه به آنتی‌ژن و محل اثرگذاری متفاوت است(۱۳).

ذرات شبه ویروسی(VLPs): وزیکول‌های فسفولیپیدی تک لایه یا دولایه هستند که پروتئین‌های اتصالی ویروسی در ساختار آنها بکار رفته است. ویروزوم‌ها به عنوان سیستم‌های تحویل دارو یا واکسن عمل می‌کنند، فاقد ماده ژنتیکی لازم برای بیماری‌زایی هستند بنابراین امکان ایجاد بیماری و یا تکثیر از آن‌ها سلب شده است. VLPها قادر هستند به واسطه اندازه ذرات بهینه و ساختارهای آنتی‌ژن متوالی پاسخ ایمنی بدون تغییری حتی در غیاب یاور ایجاد کنند. قطر حدود ۱۵۰ نانومتری دارند، بر خلاف لیپوزوم‌ها می‌توانند با گلیکوپروتئین‌های پوششی envelope ویروسی مثل هماگلوتینین (HA) و نورآمیدیناز (NA) عامل‌دار شوند و از طریق برهمکنش با گیرنده‌های سطحی غشاء ی سلول هدف با عمل اندوسیتوز و آندوزوم به سلول هدف وارد شوند(۱۴).

پپتیدهای خودآرا (SPA): با شناخت ظرفیت VLPs ساختارهای ماکرومولکولی متنوعی به کمک پروتئین‌های خودآرا ایجاد شده‌اند. اگرچه ممکن است پروتئین‌های خودآرا لزوما منشا ویروسی نداشته باشند و از ترکیبات متنوعی ازجمله ویروس‌ها، برخی باکتری‌ها، compartments bacterial micro (BMCs) (ساختار های اندامک مانندی که از پوسته‌ی پروتئینی تشکیل شده و آنزیم‌ها و سایر پروتئین‌ها را دربرمیگیرد. قطر BMC ها معمولا ۴۰-۲۰۰ نانومتر است و کاملا از پروتئین‌ها ساخته شده‌اند (مانند غشاء عمل کرده و دارای خاصیت نفوذپذیری انتخابی هستند) و همچنین طاق‌های یوکاریوتی(eukaryotic valts) (طاق‌ها اندامک‌های

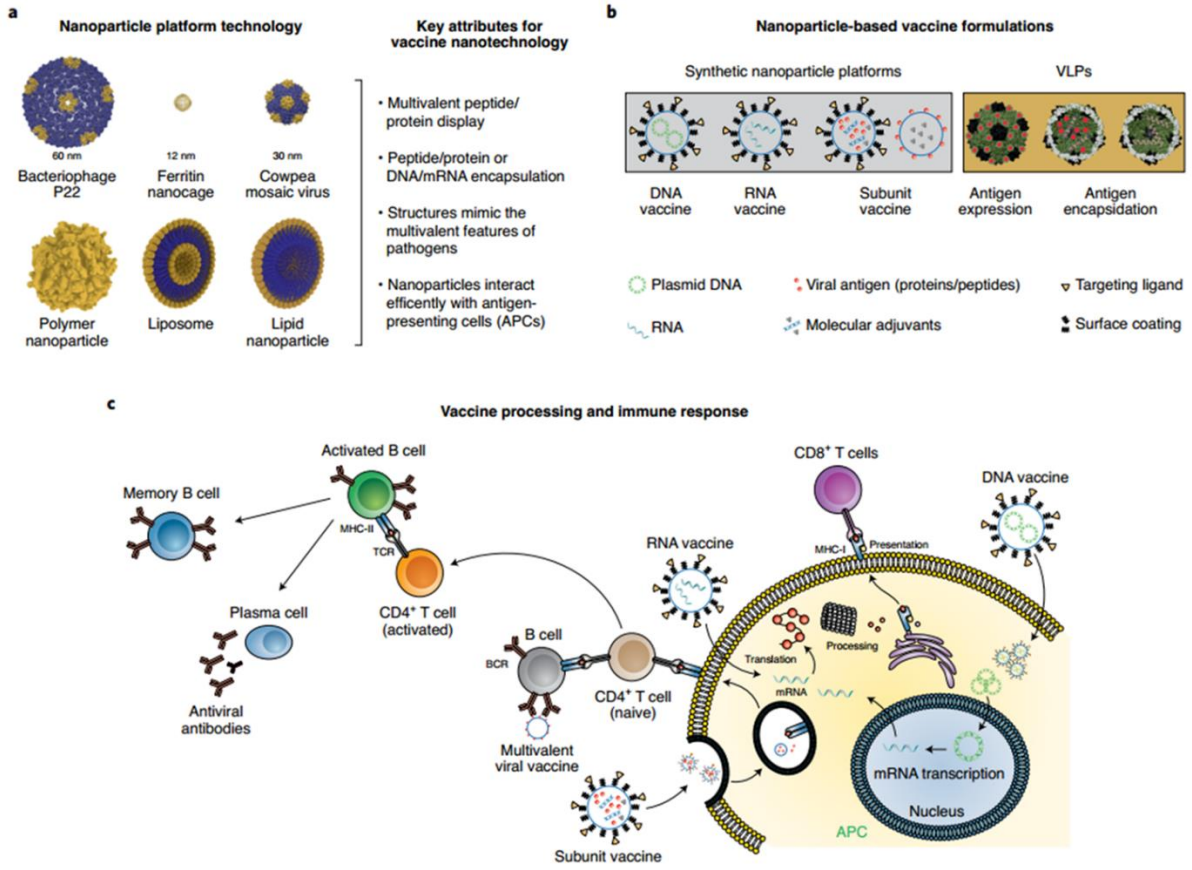
سیتوپلاسمی هستند که شبیه قوس‌های سقف طاقدار کلیسای جامع هستند. این ترکیبات در بسیاری از یوکاریوت‌ها دیده می‌شوند و به نظر میرسد که در بین یوکاریوت‌ها بسیار محافظت شده هستند.) تشکیل شده اند. پروتئین‌های خودآرا می‌توانند با تغییر در طول و موقعیت لیپید در مولکول‌های خود تغییرات قابل توجهی در مورفولوژی و ساختارهای ثانویه ایجاد کنند. نانوذرات پپتیدی خودآرا می‌توانند به عنوان حامل دارورسان به کار گرفته شوند بدون اینکه خطر شوک آنافیلاکتیک داشته باشند(۱۵).

نانوذرات معدنی: مطالعات بسیاری در مورد کاربرد نانوذرات معدنی در واکسن‌ها صورت گرفته که نتایج آن در مجلات مختلف به چاپ رسیده است. نانوذرات معدنی متشکل از یک هسته‌ی نانوذره‌ی جامد معدنی است که می‌تواند با آنتی‌ژن‌ها کانژوگه شود و در نانو واکسن‌ها به عنوان یار تقویت کننده سیستم ایمنی و حاملی برای آنتی‌ژن‌ها محسوب شود. ویژگی مهم نانوذرات معدنی در ساختارهای سخت و سنتز قابل کنترل آن نهفته است. اگرچه این نانوذرات غالبا غیر قابل تجزیه هستند اما برخی از آنها ازجمله طلا، سیلیکا، کربن و نانوذرات کلسیمی بسیار بکار رفته اند(۱۶).

لیپوزوم: لیپوزوم‌ها نانوذرات کروی هستن که به واسطه ی شباهت ساختاری آن‌ها با دولایه‌ی فسفولیپیدی غشا بسیار سازگار، ایمن و قابل استفاده هستند(۱۷). لیپیدها به دلیل داشتن سر آبدوست و دم یا دم‌های آبگریز در محیط آبی قادر به خودآرایی بوده و به صورت سازمان یافته خودتجمعی می‌کنند. هسته‌ی لیپوزوم خاصیت آبدوست داشته در حالی‌که درقسمت بین دولایه خاصیت آبگریزی مشاهده می‌شود. لیپوزوم‌ها می‌توانند به طور فعال با سلول‌های هدف به کمک پروتئین‌های سطحی خود متصل شوند(۹).

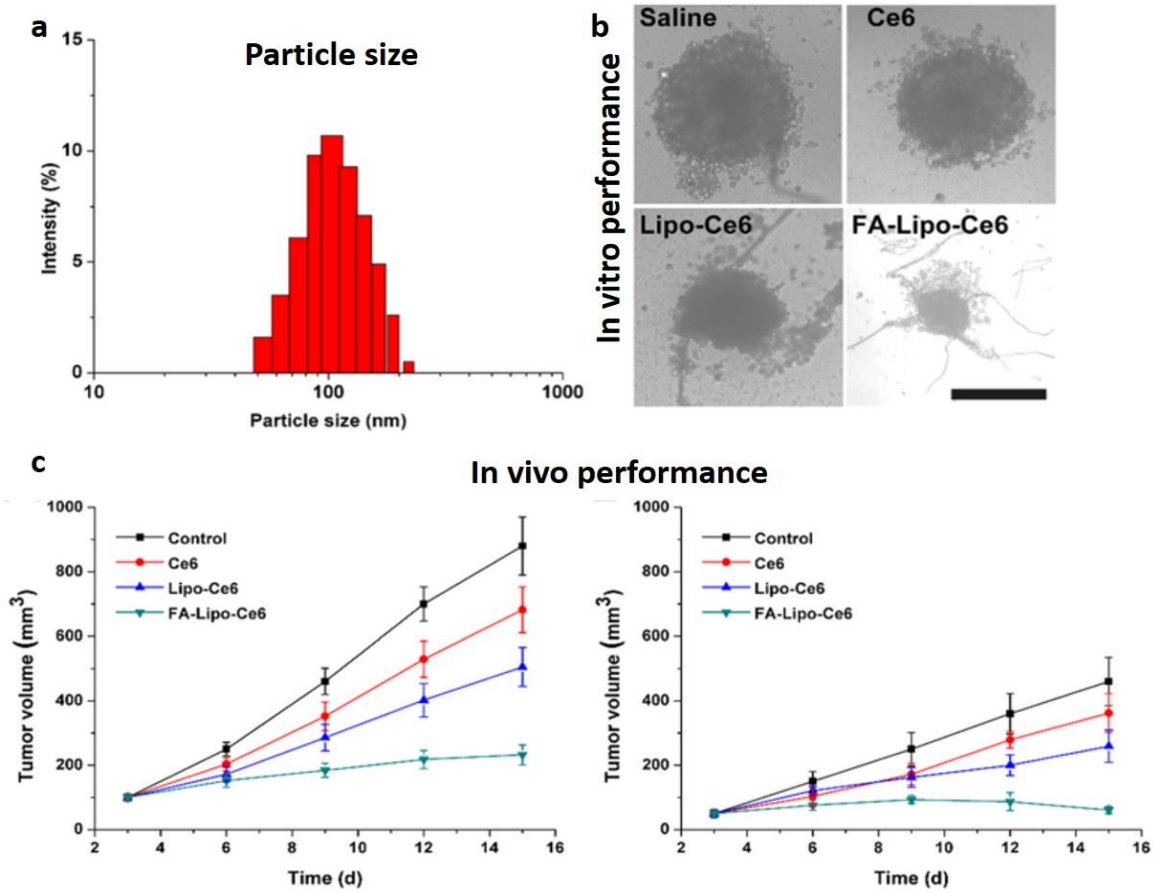
پلیمرها: انواع مختلفی از پلیمرها به دلیل زیست‌سازگاری، ترکیب و ساختارهای شیمیایی متنوع و کاهش سرعت تجزیه بیولوژیکی برای تهیه نانوذرات استفاده شده‌اند. این نانوذرات پلیمری آنتی‌ژن را برای تحویل به سلول‌های خاص به دام می‌اندازد یا باعث آزاد شدن آنتی‌ژن‌ها می‌شود. در این بررسی چهار نوع نانوذره پلیمری مشخص شده که در دو دسته قرار می‌گیرند. پلیمرهای طبیعی مشتق شده از کیتوزان و γ-PGA و پلیمر های سنتزی ازجمله PLA و PLGA (۱۸).

نانوذرات به دلیل شباهتی که از نظر توزیع اندازه به ویروس‌ها دارند، می‌توانند وارد سلول‌های هدف‌گیری شده توسط ویروس‌ها شوند. از طرفی می‌توانند به راحتی توسط نوکلئیک اسیدها (DNA یا RNA) و یا زیرواحدهای پروتئینی بارگذاری شوند. در نتیجه ابزارهای مناسبی برای رسانایی هدفمند آنتی ژن‌های ویروسی اند. از مزایای آنتی ژن رسانی هدفمند، کاهش دوز لازم از واکسن برای ایجاد ایمنی مناسب است. مسئله‌ی مهمی که در توسعه‌ی واکسن‌ها علیه SARS-CoV-2 و تأمین نیاز جهانی به آنها نقش مهمی دارد. در این امر، حضور Adjuvantها همراه با نانو واکسن‌ها، با کمک به رسانایی هدفمند آنتی ژن به سلول های هدف ارائه کننده‌ی آنتی ژن (Antigene presenting cells) یا APCs و کاهش اثرات جانبی، نقش مهمی ایفا می‌کند(۳, ۱۹-۲۱)



شکل ۱- تکنولوژی‌های واکسیناسیون بر پایه ی نانوذرات. a) نانوذرات سنتتیک و پروتئینی که در واکسیناسیون کاربرد دارند. اندازه ی این ذرات می تواند بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر باشد. b) ترکیبات واکسن های برپایه ی نانوذرات. c) مراحل اصلی فرآیند واکسیناسیون بر پایه نانوذرات توسط سلول‌های ارائه دهنده‌ی آنتی ژن(۲۲).

یکی از راه‌های ایمونوتراپی سرطان‌ها، استفاده از واکسن‌های ضد سرطان است. برخلاف تصور رایج، استفاده از واکسن‌های سرطان نه جهت پیشگیری از ابتلا به این بیماری، بلکه برای کمک به درمان و جلوگیری از پیشرفت سرطان از طریق تحریک سیستم ایمنی برای ساخت آنتی بادی علیه آنتی ژن‌های توموری است. برای مثال Pan و همکاران در سال ۲۰۲۰ با استفاده از لیپوزوم‌های عامل‌دار شده با فولیک اسید و بارگذاری شده با Chlorin e6 یا Ce6، یک واکسن سلول دندریتیک (Dendritic cell) یا DC بر پایه‌ی فتوداینامیک تراپی جهت واکسیناسیون علیه سرطان سینه طراحی کردند. سلول‌های دندریتیک قادرند آنتی ژن‌ها را ضمن پردازش، به سیستم ایمنی ارائه کرده و آبشار پاسخ ایمنی را به راه بیندازند. در این طراحی، Ce6 بارگذاری شده درون لیپوزوم‌ها در اثر پرتوتابی با لیزر در محل تومور، فعال شده و گونه‌های فعال اکسیژن یا ROS ایجاد می‌کند (فتوداینامیک تراپی). تولید مقادیر کافی از ROS از یک طرف با ایجاد مرگ سلولی در سلول‌های توموری، Tumor associated antigen یا TAA را در معرض سلول‌های DC قرار می‌دهد، و از طرف دیگر با شبیه‌سازی پاسخ التهابی، به ارائه‌ی بهتر آنتی ژن توسط DC ها و تحریک سیستم ایمنی کمک می‌کند(۲۳)



شکل ۲-ویژگی‌های واکسن سلول دندریتیک طراحی شده بر پایه‌ی لیپوزوم‌ها برای ایمونوتراپی سرطان سینه. a) توزیع اندازه‌ی لیپوزوم‌های طراحی شده. عملکرد واکسن در b) تست‌های آزمایشگاهی و c) تست‌های حیوانی با تومورهای اولیه و قدیمی(۲۳).

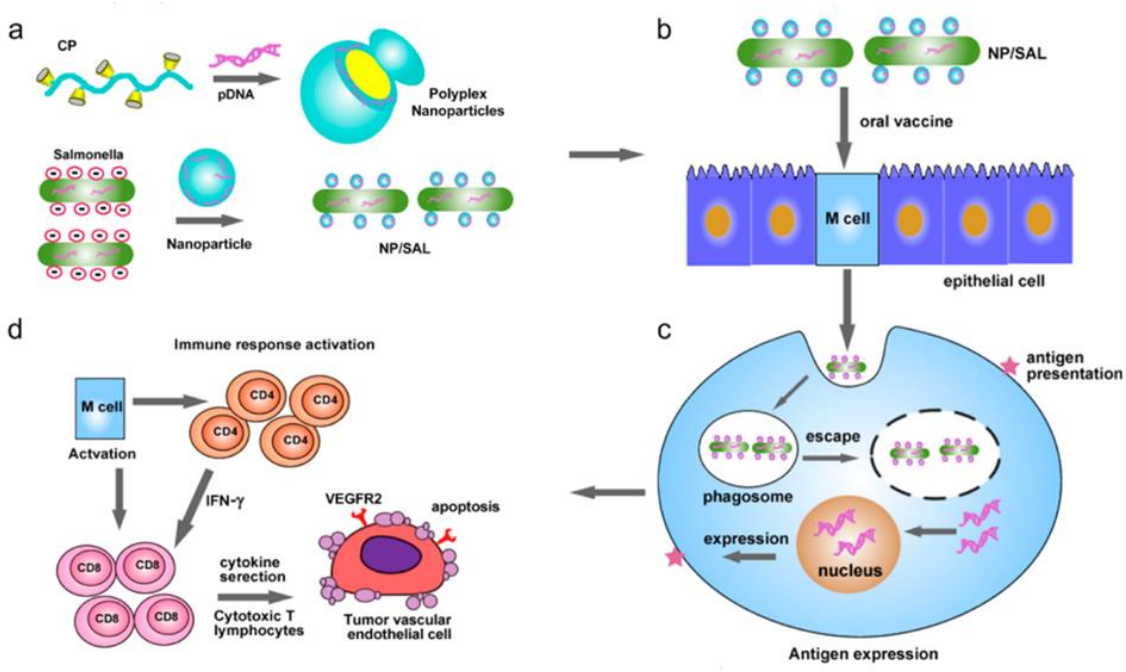
همان طور که گفته شد با ظهور پاندمی جهانی کرونا، واکسن‌ها بهترین راه برای ایجاد ایمنی و کنترل این بیماری به حساب می‌آیند. فناوری واکسن‌های mRNA با فرمولاسیون نانوذرات لیپید (LNP) اجازه می‌دهد تا اطلاعات دقیق ژنتیکی همراه با اثر کمکی به سلول‌های ارائه دهنده‌ی آنتی ژن رسانده شود. از آنجا که mRNA به صورت گذرا بیان شده و در ژنوم ادغام نمی‌شود، این واکسن‌ها بی خطر شناخته می‌شوند.

واکسن BNT162b که توسط دو شرکت BioNTech و Pfizer برای این بیماری معرفی شده است، یک mRNA اصلاح شده با نوکلئوزید و فرمول‌دهی شده با نانوذرات لیپیدی است که receptor binding domain یا RBD پروتئین spike ویروس SARS-CoV-2 را کد می‌کند و به طریقی که در شکل ۱ نشان داده شده است، سبب ایجاد پاسخ ایمنی در بدن می شود(۲۴).

از دیگر حامل‌های نانومقیاس برای واکسیناسیون، نانومیله‌های طلا هستند. یکی از کابردهای نانومیله های طلا استفاده از آن‌ها به عنوان حامل برای داروها در سامانه‌های دارو رسانی و یا آنتی ژن‌ها در سامانه‌های واکسیناسیون است. Schistosomiasis یک بیماری انگلی است که سالانه حدود ۲۵۰ هزار نفر را به کام مرگ می‌کشاند و در حال حاضر مهم‌ترین راه‌کار کنترل آن، استفاده از شیمی درمانی بی‌خطر است. با این حال به دلیل احتمال بالای ابتلای مجدد، استفاده از این روش درمانی محدود است و نیاز به واکسیناسیون علیه این بیماری احساس می‌شود. در سال ۲۰۱۸ محققانی از برزیل، با استفاده از پروتئین rSm29 (از پروتئین‌های

جلدی Schistosoma mansoni) و نانومیله‌های طلا، سامانه‌ی واکسیناسیونی علیه این بیماری طراحی کردند که منجر به ایجاد پاسخ ایمنی در موش‌های مورد آزمایش از دو مسیر مختلف شد(۲۵).

از نانوذرات پلیمری نیز در کنار باکتری‌های تضعیف شده به عنوان حامل آنتی ژن استفاده شده است. Hu, Q و همکاران، با استفاده از نانوذرات پلیمری کاتیونی دارای خاصیت خود ساماندهی (Self assembly) و باکتری تضعیف شده‌ی سالمونلا، یک سامانه‌ی حمل ژن برای کمک به ایمونوتراپی سرطان ساختند. شکل ۳ این طراحی را نشان می‌دهد.



شکل ۳- تصویر شماتیک از سالمونلای تضعیف شده و پوشش‌دهی شده با نانوذرات کاتیونی جهت بهبود ارائه‌ی آنتی ژن و مقابله‌ی سیستم ایمنی با تومور. a) اجزای سامانه‌ی حمل ژن. b) ورود سامانه از طریق دهان و جذب توسط سلول‌ها. c) فرار سامانه از فاگوزوم و بیان موفق آنتی ژن مورد نظر. d) راه افتادن آبشار ایمنی و سرکوب رشد تومور.

در این طراحی از cross-linked β-cyclodextrin-PEI600 (CP) به عنوان نانوذرات پلیمری با بار مثبت و دارای خاصیت خود ساماندهی استفاده شد که همراه با DNA کد کننده‌ی VEGFR2 پلیمریزه شده و ایجاد نانوذرات کمپلکسی پلیمر-اسید نوکلئیک یا Polyplex nanoparticles می‌کنند. سپس این نانوذرات از طریق پیوندهای الکتروستاتیک، به سطح سالمونلای تضعیف شده متصل می‌شوند. وجود باکتری، با کلونیزه شدن در روده و وجود پوشش پلیمری روی سطح آن، با کمک به افزایش پایداری باکتری در محیط‌های اسیدی معده و روده و کمک به فرار موثر از فاگوسیتوز، به عملکرد مناسب این سامانه‌ی واکسیناسیون کمک می‌کنند. در نهایت با بیان آنتی‌ژن، آبشار ایمنی به راه افتاده و از طریق ایجاد نکروز و مهار آنژیوژنز، به درمان تومورها کمک می‌کند(۲۶).

همان‌طور که گفته شد استفاده از نانوذرات در طراحی سامانه‌های واکسیناسیون به دلیل کمک به کاهش دوز مصرفی واکسن‌ها، افزایش امکان تولید سریع واکسن ها و تامین مصرف جهانی، رسانایی هدفمند آنتی‌ژن‌ها و کمک به تحریک موثرتر سیستم ایمنی بدن، می‌تواند گزینه‌ی بسیار مناسبی برای طراحی‌های جدید این سامانه‌ها باشد.

منابع

1- Griffin JFT. A strategic approach to vaccine development: animal models, monitoring vaccine efficacy, formulation and delivery. Advanced drug delivery reviews. 2002;54(6):851-61.

2- Medzhitov R, Janeway CA. Innate immunity: the virtues of a nonclonal system of recognition. Cell. 1997;91(3):295-8.

3- Machhi J, Shahjin F, Das S, Patel M, Abdelmoaty MM, Cohen JD, et al. Nanocarrier Vaccines for SARS-CoV-2. Advanced drug delivery reviews. 2021.

4- Gilavand F, Marzban A, Ebrahimipour G, Soleimani N, Goudarzi M. Designation of chitosan nano-vaccine based on MxiH antigen of Shigella flexneri with increased immunization capacity. Carbohydrate polymers. 2020;232:115813.

5- Bhardwaj P, Bhatia E, Sharma S, Ahamad N, Banerjee R. Advancements in prophylactic and therapeutic nanovaccines. Acta biomaterialia. 2020;108:1-21.

6- Gheibi Hayat SM, Darroudi M. Nanovaccine: a novel approach in immunization. Journal of cellular physiology. 2019;234(8):12530-6.

7- Hajizade A, Ebrahimi F, Salmanian A-H, Arpanaei A, Amani J. Nanoparticles in vaccine development. Journal of Applied Biotechnology Reports. 2014;1(4):125-34.

8- Sekhon BS, Saluja V. Nanovaccines-an overview. Int J Pharm Front Res. 2011;1(1):101-9.

9- Shen Y, Hao T, Ou S, Hu C, Chen L. Applications and perspectives of nanomaterials in novel vaccine development. MedChemComm. 2018;9(2):226-38.

10- Yu Z, Cai Z, Chen Q, Liu M, Ye L, Ren J, et al. Engineering β-sheet peptide assemblies for biomedical applications. Biomaterials science. 2016;4(3):365-74.

11- Yang C, Ren X ,Ding D, Wang L, Yang Z. Enzymatic induction of supramolecular order and bioactivity. Nanoscale. 2016;8(20):10768-73.

12- Yu Z, Yan B, Gao L, Dong C, Zhong J, DOrtenzio M, et al. Targeted delivery of bleomycin: a comprehensive anticancer review. Current cancer drug targets. 2016;16(6):509-21.

13- Zeinali M, Jammalan M, Ardestani SK, Mosaveri N. Immunological and cytotoxicological characterization of tuberculin purified protein derivative (PPD) conjugated to single-walled carbon nanotubes. Immunology letters. 2009;126(1-2):48-53.

14- Zhang Y, Huan A, Tan K, Kang E. Surface modification of poly (tetrafluoroethylene) films by low energy Ar+ ion-beam activation and UV-induced graft copolymerization. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. 2000;168(1):29-39.

15- Sun L, Fan Z, Wang Y, Huang Y, Schmidt M, Zhang M. Tunable synthesis of self-assembled cyclic peptide nanotubes and nanoparticles. Soft Matter. 2015;11(19):3822-32.

16- Kalkanidis M, Pietersz GA, Xiang SD, Mottram PL, Crimeen-Irwin B, Ardipradja K, et al. Methods for nano-particle based vaccine formulation and evaluation of their immunogenicity. Methods. 2006;40(1):20-9.

17- Kraft JC, Freeling JP, Wang Z, Ho RJ. Emerging research and clinical development trends of liposome and lipid nanoparticle drug delivery systems. Journal of pharmaceutical sciences. 2014;103(1):29-52.

18- Ji S, Cao W, Yu Y, Xu H. Dynamic diselenide bonds: exchange reaction induced by visible light without catalysis . Angewandte Chemie International Edition. 2014;53(26):6781-5.

19- Chung YH, Beiss V, Fiering SN, Steinmetz NF. COVID-19 vaccine frontrunners and their nanotechnology design. ACS nano.2020;14(10):1252237.

20- Vijayan V, Mohapatra A, Uthaman S, Park I-K. Recent advances in nanovaccines using biomimetic immunomodulatory materials. Pharmaceutics. 2019;11(10):534.

21- Joshi VB, Geary SM, Salem AK. Biodegradable particles as vaccine delivery systems: size matters. The AAPS journal. 2013;15(1):85-94.

22- Shin MD, Shukla S, Chung YH, Beiss V, Chan SK, Ortega-Rivera OA, et al. COVID-19 vaccine development and a potential nanomaterial path forward. Nature nanotechnology. 2020;15(8):646-55.

23- Pan H, Shi H, Fu P, Shi P, Yang J. Liposomal Dendritic Cell Vaccine in Breast Cancer Immunotherapy. ACS Omega. 2021.

24- Sahin U, Muik A, Derhovanessian E, Vogler I, Kranz LM, Vormehr M, et al. COVID-19 vaccine BNT162b1 elicits human antibody and TH 1 T cell responses.Nature.2020;586(7830):5949.

25- Assis NR, Caires AJ, Figueiredo BC, Morais SB, Mambelli FS, Marinho FV, et al. The use of gold nanorods as a new vaccine platform against schistosomiasis. Journal of Controlled Release. 2018;275:40-52.

26- Hu Q, Wu M, Fang C, Cheng C, Zhao M, Fang W, et al. Engineering nanoparticle-coated bacteria as oral DNA vaccines for cancer immunotherapy. Nano letters. 2015;15(4):2732-9.

مقاله علمی

نگارنده: عاطفه حسن لی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

سیستم‌های جذب مغناطیسی در تشخیص بیماری‌ها

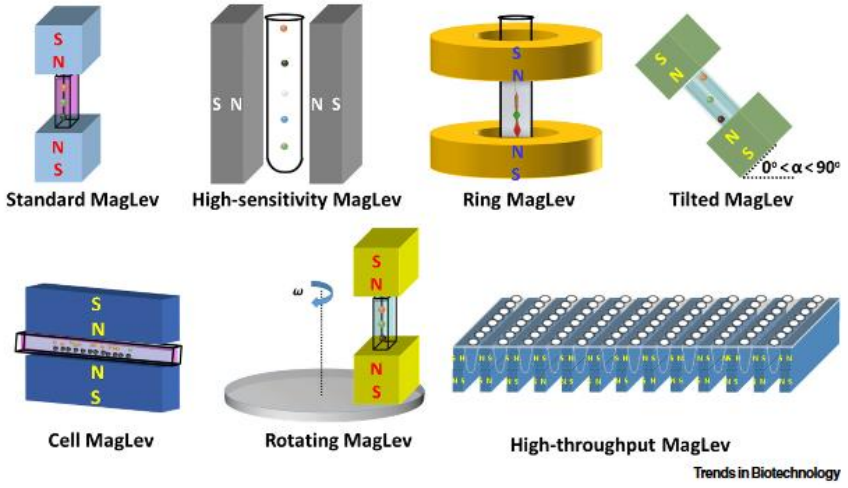
جذب مغناطیسی (Maglev) یک تکنیک مستند و قوی برای اندازه گیری و جداسازی چگالی است. اگرچه اخیراً پتانسیل MagLev به عنوان ابزاری در حال ظهور در بیوتکنولوژی مورد بررسی قرار گرفته است، اما کاربرد عملی آن در تشخیص بیماری‌ها شایسته توجه بیشتر است.

MagLev تعلیق یا بالا بردن اجسام یا ذرات قطب مغناطیسی به صورت مایعات مغناطیسی است (یا در گاز یا یک خلأ برای مقدار کمی مواد). MagLev ابتدا در اوایل دهه ۱۹۰۰ برای استفاده در قطارها تصور شد و از سال ۱۹۸۴ مورد استفاده تجاری قرار گرفته است.

قطارهای MagLev معمولی دو آهن ربا دارند، یکی برای دفع و بالا بردن قطار و دیگری برای حرکت قطار به جلو با بهره جستن از عدم اصطحکاک. همین مفهوم در دهه گذشته برای انجام جداسازی‌ها و اندازه گیری‌های مختلف مبتنی بر تراکم، از جمله جامدات، مایعات، ژل‌ها و خمیرها مورد توجه واقع شده است.

تاکنون از MagLev برای کنترل کیفیت اشیاء و مواد، نظارت بر سینتیک پدیده‌های شیمیایی، مونتاژ خود اجسام کوچک و بزرگ و تجزیه و تحلیل غذا استفاده شده است.

در بررسی‌های جامع اخیر فیزیک اجسام بالا برنده در سیستم MagLev کاملاً مستند است و به طور کامل شرح داده شده است.



شکل۱- شماتیک نمایش اشکال مختلف سیستم‌های جذب مغناطیسی (MagLev) برای کاربردهای مختلف.

یک سیستم MagLev معمولی شامل دو بلوک مشابه است: آهن‌رباهای دائمی با قطب‌های مشابه، رو در رو جهت دار، با یک فاصله مشخص جدا از هم. همچنین Maglev به یک مایع پارا مغناطیس نیاز دارد. یک ظرف مشخص و یک خط کش ساده برای اندازه‌گیری موثر چگالی. برای اهداف اندازه گیری چگالی، یک سیستم MagLev باید با استفاده از اشیا با تراکم دقیقاً شناخته شده کالیبره شود.

رسم چگالی ذرات استاندارد در برابر ارتفاع بالا رفتن‌اش که در سیستم MagLev بدست می‌آید، یک بازده است که از نمودار خطی برای اندازه گیری چگالی یک شیء ناشناخته بر اساس ارتفاع بلند آن استفاده می‌شود. MagLev روشی کم هزینه، عملی و قابل تولید بر اساس تراکم مواد و برای مطالعه طیف گسترده‌ای از مشکلات در شیمی، علوم مواد، فیزیک و زیست شناسی استفاده می‌شود.

چگالی یکی از خصوصیات اساسی فیزیکی ماده است. همه مواد دارای مقادیر چگالی بنیادی هستند و پدیده‌های فیزیکی یا شیمیایی نسبتاً کمی تغییرات چگالی را ایجاد می‌کنند. بنابراین جداسازی، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بر اساس تراکم به عنوان یک روش تحلیلی قوی توجه زیادی را در جامعه علمی جلب کرد.

MagLev برای جداسازی و تجزیه و تحلیل، عمدتا بر اساس تراکم اجسام دیامغناطیسی بالک و ذرات ماکرو استفاده شده است. علاوه بر این گزارش‌های اخیر ظرفیت MagLev را برای جداسازی سلول‌ها و باکتری‌ها نشان داده است. مثلا از MagLev در تشخیص و مراقبت از سلول‌های سفید خون در تشخیص نقطه مراقبت با موفقیت استفاده شد. برخلاف سایر روش‌های جداسازی سلول، که لازم است سلول‌هایی لیز و رنگ آمیزی شوند تا جمعیت‌های مختلف را از هم متمایز کنند، MagLev از تغییرات ذاتی تراکم سلول برای جداسازی و جداسازی قوی بهره می‌برد. این ویژگی منحصر به فرد، ما را قادر می‌سازد از MagLev به عنوان یک سیستم قابل حمل برای نظارت، زمان واقعی و مرتب سازی انواع مختلف سیستم‌های زیستی استفاده کنیم. برای اهداف این تجزیه و تحلیل، از MagLev می‌توان به عنوان یک روش تشخیصی-مراقبتی استفاده کرد. به ویژه در مناطق محدود با منابع غیر قابل دسترسی که ارزیابی پیچیده‌ای دارند. گزارش‌های اخیر استفاده عملی از MagLev را علاوه بر موارد استفاده بیولوژیکی برای تجزیه و تحلیل مبتنی بر تراکم و جداسازی نمونه‌های غیر بیولوژیکی هم نشان داده است.

در این بررسی ما بر فرصت‌های استفاده از تکنیک MagLev برای اهداف تشخیصی و تشخیص بیماری تمرکز کردیم. این بررسی فرصتی منحصر به فرد برای شناسایی انواع مختلف بیماری‌ها / نشانگرهای زیستی با استفاده از یک تکنیک ساده MagLev فراهم می‌کند. این بررسی آخرین یافته‌ها و کاربردهای سیستم‌های MagLev را از منظر پزشکی مد نظر قرار داده و همچنین به استفاده بالقوه سیستم‌های قابل حمل MagLev به عنوان یک سیستم تشخیصی پرداخته است که در اینجا به صورت تیتروار مطرح می‌گردد.

اثر سایز بر روی بالا رفتن:

در سیستم‌های MagLev اندازه یک جسم یک پارامتر مهم فیزیکی است که تأثیر مهمی در زمان بالا بردن اشیا دارد. به عنوان مثال بالارفتن ذرات کوچکتر از ~۲ میکرون، که اثر نوسانات حرارتی یا حرکت براونی برای آن بیشتر از نیروهای خالص MagLev است، ممکن است طولانی شود.

پارامغناطیس در مقابل ابرپارامغناطیس:

مواد پارامغناطیسی که GdCl3، MnCl2، CuCl2، FeCl2 و DyCl3 از متداول‌ترین آنها هستند، مواد مورد استفاده به عنوان محیط MagLev ، دارای حساسیت‌های مغناطیسی با حجم معمول از ۱۰-۳ هستند (بدون بعد) در حالی که مواد ابرپارامغناطیسی دارای حساسیت مغناطیسی تقریباً دو مرتبه بزرگتر هستند.

همچنین این سیستم نیز تقریبا مانند سایر سیستم‌ها چالش‌های مخصوص خودش را نیز دارد.

توسعه ابزارهای تشخیصی سریع و قوی در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی بسیار مهم است. این امر ارائه دهندگان خدمات بهداشتی را قادر می‌سازد مرگ و میر ناشی از بیماری را به حداقل برسانند و کیفیت زندگی بیماران را بهبود بخشند.

چندین گروه اخیراً یک سیستم MagLev در مقیاس میلی‌متر برای جداسازی و اندازه گیری چگالی از طیف گسترده‌ای از مولکول‌های زیستی شامل انواع رده‌های سلولی، ارگانوئیدها، باکتری‌ها و مخمرها و همچنین بافت‌ها ایجاد کرده‌اند. همچنین یک سیستم MagLev در مقیاس میلی‌متر برای تشخیص بیماری سلول داسی شکل ایجاد شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که مولکول‌های زیستی اطلاعات مهمی را درباره شروع و توسعه بیماری‌ها منتقل می‌کنند و برخی از بیماری‌ها تغییرات خاصی در چگالی اشکال خاص از بیومولکول ایجاد می‌کنند.

تکنیک‌های MagLev، با استفاده از آهن رباهای دائمی و پارامغناطیس (فوق العاده)، در طی چند دهه گذشته به طیف گسترده‌ای از سوالات در علوم مواد، فیزیک و زیست شناسی پرداخته‌اند. چشم انداز آینده برای توسعه بیشتر سیستم‌های MagLev به صورت عملی، مراقبت و ابزارهای تشخیصی، هنوز تلاش‌های اساسی در مهندسی دستگاه‌ها می‌طلبد. درسیستم‌های MagLev بهبود زیست سازگاری واسطه‌های پارامغناطیس، درک بهتر از خصوصیات فیزیکی شیمیایی حساسیت مغناطیسی واسطه‌های بالابردن، ویسکوزیته، اسمولاریته، چگالی، فشار بخار، هزینه‌ها و آزمایش‌های عملی میدانی دورهای بعدی بهبودهایی است که برای توسعه آینده تشخیصی بسیار مهم به نظر می رسد و ما انتظار داریم که سیستم‌های MagLev ساده و با کاربرد آسان همراه با تکنیک‌های یادگیری دانش بررسی ماشین‌ها (چه زیستی و چه دستگاهی) نقش‌های قابل توجهی درتشخیص و ردیابی بیماری داشته باشد.

در این جستار برآن شدیم که یک سیستم تشخیصی را به صورت کاملا اجمالی معرفی کنیم تا پژوهشگران یک چشم انداز کلی از این سیستم داشته باشند. توصیه می‌شود علاقمندان برای آشنایی کامل‌تر به منبع ذکر شده و سایر منابع مراجعه نمایند.

منابع:

Ashkarran, A. A., & Mahmoudi, M. (2020). Magnetic levitation systems for disease diagnostics. Trends in Biotechnology.

مقاله علمی

نگارنده: هدی حسینی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

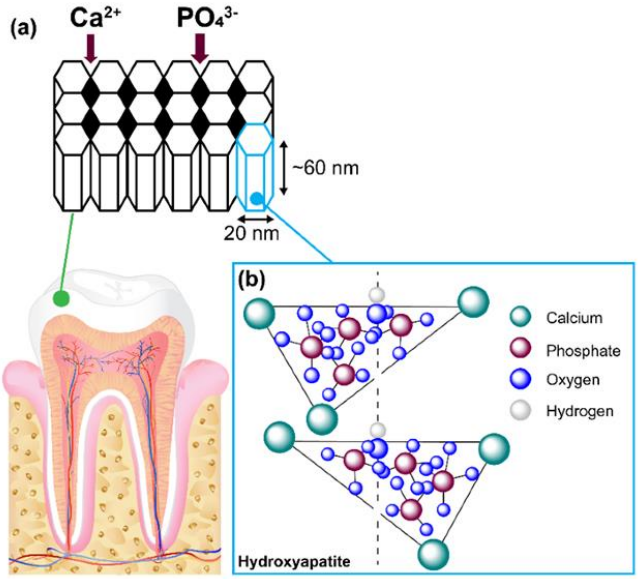
ترمیم مینای دندان در نتیجه استفاده از خمیردندان Biomimetic Hydroxyapatite روی دندان‌های شیری

مقدمه

۹۶٪ مینای دندان را مواد معدنی مثل کلسیم و فسفات و ۴ ٪ باقی مانده را آب و مواد آلی تشکیل می‌دهد. مینای دندان، از دندان در برابر ساییدگی و استهلاک روزانه حاصل از جویدن و سایش دندان‌ها و همچنین مواد شیمیایی، محافظت می‌کند.

مقاومت مکانیکی مینای دندان، به دلیل ساختار پیچیده‌ای است که در نتیجه قرار گرفتن نانو کریستال‌های هیدروکسی آپاتیت در فواصل منظم ایجاد می‌شود.

هیدروکسی آپاتیت‌های موجود در مینای دندان، ساختارهای نانو میله‌ای دارند که ۶ ضلعی هستند و دارای طول nm۶۰ و قطر nm۲۰ و ضخامت nm۲ تا nm۵ است. جمع شدن این واحدهای تک سلولی، دسته‌هایی را تشکیل می‌دهند که طول آنها nm۶۰ تا nm۱۰۰ می‌باشد.



شکل ۱- a) آرایش بلور های هیدروکسی آپاتیت در مینای دندان. b) آرایش مولکولی مواد معدنی‌ای که هیدروکسی آپاتیت را تشکیل می‌دهند.

شکل ۱:

a) آرایش بلورهای هیدروکسی آپاتیت در مینای دندان:

حفره های نشان داده شده توسط فلش، به یون‌های موجود در بزاق و یا خمیردندان، اجازه ورود می‌دهند و این یون‌ها کمک به بازسازی مینای دندان می‌کنند.

b) آرایش مولکولی مواد معدنی‌ای که هیدروکسی آپاتیت را تشکیل می‌دهند.

استحکام هیدروکسی آپاتیت‌های موجود در مینای دندان، عمدتا به دلیل کلسیم و فسفات موجود در آن است.

پوسیدگی دندان یک مشکل جهانی است. یکی از راه‌های جلوگیری از پوسیدگی دندان، استفاده از فلوراید است که استفاده‌ی بیش از حد از آن، ممکن است خطرات احتمالی ابتلا به بیماری فلورزیس را به خصوص در کودکان زیر ۶ سال داشته باشد. به همین دلیل در این مقاله، خمیردندان هیدروکسی آپاتیت Biomimetic (زیست تقلید) را برای بررسی خاصیت بازسازی و ترمیم مینای دندان و درنتیجه کاهش پوسیدگی، ارزیابی کردند.

شکل ۲ -بیماری Fluorosis

در این مقاله هیدروکسی آپاتیت را با ۳ خمیر دندان دیگر که دارای غلظت‌های مختلف فلورین بودند، مقایسه کردند که این بررسی بر روی کودکان ۴ تا ۱۲ سال انجام شد.

یکی از رایج ترین باکتری‌های پوسیدگی زا، معمولا استرپتوکوکوس موتانس (S.mutans) است. این باکتری، اسیدهای آلی ضعیفی را در نتیجه متابولیسم کربوهیدرات‌های ساده‌ای که در غذای انسان‌ها وجود دارد، ایجاد می‌کند. افزایش اسیدیته در محیط دهان، باعث حل شدن کریستال‌های هیدروکسی آپاتیت بیولوژیکی موجود در مینای دندان و پخش شدن یون‌های کلسیم و فسفات در داخل دهان می‌شود که همین زیاد شدن کلسیم و فسفات در بزاق، باعث اشباع بزاق و کاهش مواد معدنی سطح مینای دندان می‌شود که

موجب کاهش میزان مقاومت دندان در برابر فرایند پوسیدگی می‌شود.

شکل ۳- نمایی از باکتری S.mutans

پس در این وضعیت بهترین کار، از بین بردن کلسیم و فسفات و معدنی سازی مجدد سطح مینای دندان است که سبب کاهش آسیب و همینطور کاهش احتمال پوسیدگی دندان می‌شود.

به دلیل اینکه کودکان کنترل درستی روی روند بلع ندارند و به طور غیر ارادی، خمیر دندان و در نتیجه مقداری فلورین را در هنگام مسواک زدن می‌بلعند، که این تأثیر سمی و خطرناکی برای آنها دارد. همچنین به دلیل ضعیف بودن مینای دندان در کودکان و ایجاد آسیب های احتمالی به مینا در روند بلوغ، این مقاله بیشتر بر روی کودکان تمرکز کرده است.

همچنین باید به این نکته هم توجه کرد که مینای دندان در دندان‌های شیری به نسبت دندان‌های دائمی نازک‌تر هستند (تقریبا نصف ضخامت مینای دندان‌های دائمی را دارند) که همین موضوع باعث می‌شود سطح مواد معدنی روی دندان پایین بیاید و در نتیجه سبب افزایش سریع پوسیدگی و فرسایش و فرسایش دندان‌های شیری می‌شود.

خمیر دندان‌های مختلفی که مقایسه شده اند:

- خمیر دندان‌های خنثی
- خمیر دندان‌های تجاری حاوی فلوئور ppm۵۰۰
- خمیر دندان‌های تجاری حاوی فلوئور ppm۱۴۰۰
- خمیر دندان‌های تجاری حاوی نانوکریستال‌های آپاتیت (Biorepair)

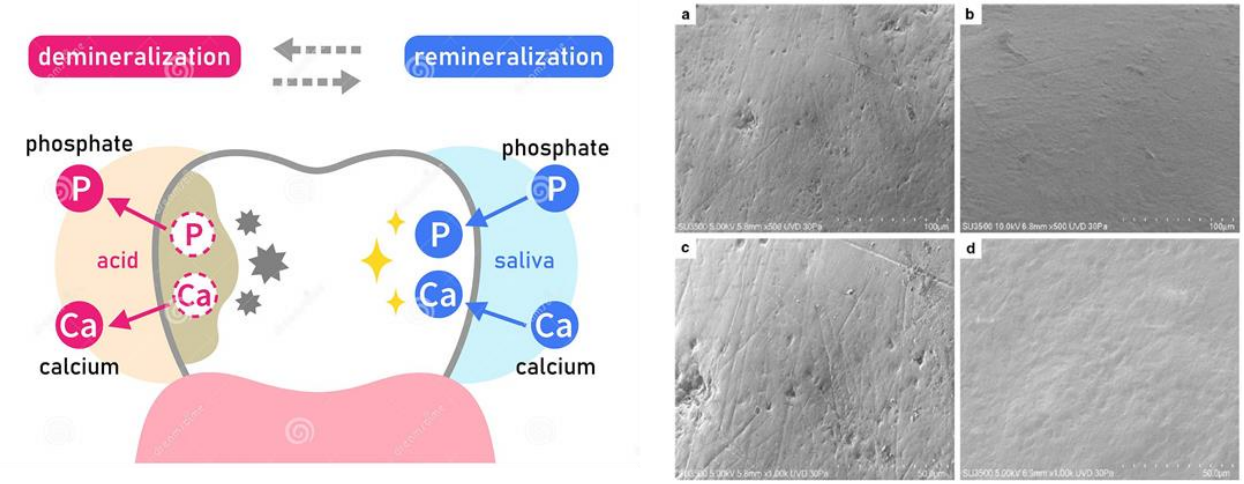
دو گروه کنترل و بیمار را مورد ارزیابی قرار داده‌اند:

گروه کنترل: این گروه با استفاده از ۳۰ عدد دندانِ اولین دندانِ مولِر شیری در بیماران بین ۷ تا ۱۰ سال تشکیل شد. دندان‌ها هیچ نشانه‌ای از ترک در مینای خود نداشتند و در یک نمک نرمال نگهداری شدند. برای به دست آوردن نمونه، سطح اتصال cementum (افت نازک و نسبتا سخت استخوانی که ریشه دندان را می‌پوشاند) و enamel (مینای دندان) را به منظور حذف قسمت ریشه، به وسیله یک اره برش الماس برش دادند. سپس سطح به دست آمده را روی صفحه پلی کربنات چسباندند تا با برش‌هایی که روی آن‌ها می زنند، آن را به ۴ قطعه مشابه تقسیم شوند. هر قطعه به مدت ۱۵ روز و ۳ بار در روز، با مسواک مخصوص کودکان به مدت ۲ دقیقه با هر ۴ خمیردندان مسواک زده شد.

گروه بیمار: گروه بیمار با عادت‌های غذایی و بهداشتی دهان و دندان مشابه گروه کنترل انتخاب شد. به هر بیمار بین ۷ تا ۱۰ سال توصیه شد که از هر ۴ خمیردندان ۳ بار در روز به مدت ۱۵ روز استفاده کنند.

چگونگی تاثیر هیدروکسی آپاتیت برای بازسازی مجدد مینای دندان

با رسوب کردن این هیدروکسی آپاتیت‌ها بر روی دندان، یک پوششی از ذرات ریز خود را روی دندان‌ها ایجاد می‌کنند که موجب بازتولید و بازسازی ساختار و مورفولوژی هیدروکسی آپاتیت‌های بیولوژیکی مینای دندان‌ها می‌شود که نتیجه آن، یک پارچگی و بازسازی مینای دندان است. به علاوه، این پوشش ایجاد شده در برابر به آسیب‌های ناشی از مسواک زدن هم مقاومت نشان داده است که این در نتیجه پیوندهای شیمیایی ایجاد شده بین کریستال‌های طبیعی مینای دندان و کریستال‌های سنتز شده می‌باشد.



شکل ۴- سطح دندان قبل و بعد از استفاده از خمیردندان هیدروکسی آپاتیت و نمایی از پوسیدگی و بازسازی مینای دندان

نتایج:

- با استفاده از آنالیز HR-SEM نشان دادند که ذرات خمیردندان ها همه در ابعاد ۵۰ – ۱۰۰ nm بودند.
- با استفاده از آنالیز VP-SEM :

جدول ۱- بررسی تاثیر سطح دندان بعد استفاده از انواع خمیر دندان و چگونگی قرار گیری ذرات خمیردندان روی سطح دندان

خمیردندان خنثی	سطح دندان	برخی لایه ها کمی فرسوده شدند
		زبری روی سطح آن‌ها مشاهده می‌شوند.
	خمیردندان	ذرات خمیردندان با شکل و ابعاد ناهمگن روی سطح دندان پراکنده شده‌اند.
خمیردندان فلوراید 500 ppm	سطح دندان	به صورت ناهموار و با ظاهر بیرونی پوسیده.
		فضاها و حفره‌هایی روی سطح دیده می‌شود.
	خمیردندان	تغییر و تفاوت زیادی نسبت به خمیردندان خنثی ندارد.
خمیردندان فلوراید 1400 ppm	سطح دندان	یک لایه‌ای از مواد روی سطح دندان گذاشته می‌شود که بخشی از فرشایش دندان را می‌پوشاند.
		سطح دندان هنوز دارای مقداری زبری می‌باشد.
	خمیردندان	خمیردندان در بعضی مناطق به صورت دانه دانه و خوب قرار گرفته است اما در بعضی مناطق به صورت غیر متوازن و نابرابر روی دندان پخش شده‌اند به گونه‌ای که در بعضی مناطق تجمع کرده‌اند.
خمیردندان Biorepair	سطح دندان	سطح به صورت واضح از یک لایه یکنواخت و خوب و بسیار صاف پوشیده شده است.
		ریز حفره‌های مینای دندان، پر شده‌اند.
		زبری سطح دندان به مقدار زیادی کاهش یافته است.
	خمیردندان	همگنی به وضوح قابل دیدن است.

		هیچ دانه بندی ناهمگنی مشاهده نشده است.

نکات جدول

- ✓ نتایج حاصل از استفاده خمیردندان خنثی و با غلظت ppm۵۰۰، تقریبا برابر است. پس میزان غلظت ۵۰۰ ppm فوراید تاثیر چندانی ندارد و با نبود آن فرقی نمی‌کند.
- ✓ بعد از درمان با خمیر دندانBiorepair ، تقریبا همه شیارها و خراش‌ها از بین رفته‌اند. این پر شدن خراش‌ها و شیارها، توسط ذرات microrepair (ذرات کوچک بازسازی کننده) انجام می‌شود و سطح دندان به صورت یک دست و صاف و هم سطح در می‌آید که در این صورت گفته می‌شود سطح دندان به صورت همگن، بازسازی شده است. (پس می‌شود نتیجه گرفت که مواد موجود در خمیردندانBiorepair ، دارای مواد ریزی با عملکرد پوششی هستند)
- ✓ خمیردندانBiorepair ، خاصیت ضد S.mutans بیشتری را از خود نشان می‌دهند.
- ✓ توانایی خمیردندان Biorepair در مهار کردن تولید بایوفیلم‌ها، مثل خمیردندان‌های فلورایدی دیگر است و در این مورد با آن‌ها تفاوتی ندارد.

با تکنولوژی و نانوبایوتکنولوژی، به دنبال توسعه محصولات نوآورانه‌ای هستند که دارای ویژگی‌های پیشرفته زیستی و Biomimetic باشد تا بتوان راه حلی برای مشکل مطرح شده، یافت.

علاوه براینکه مواد با ساختارهای نانویی، دارای افزایش نسبت سطح به حجم هستند، عملکرد بهتری را در مقایسه با سایر مواد و همینطور حالت Bulk خودشان نشان می‌دهند.

این مواد Biorepair، که بر پایه هیدروکسی آپاتیت کربنات هستند، با پروسه Bottom-up سنتز شده‌اند و ساختار نانویی خوبی دارند.

خمیردندان Biorepair، یا اصلا فلوراید ندارد و یا دوز بسیار کمی از آن را دارا می‌باشد. این خمیردندان زبری مینا را بازسازی کرد و سطحی همگن را برای دندان ایجاد کرد. این خمیردندان نانوکریستال‌های هیدروکسی آپاتیت، علاوه بر ارتقای بازسازی مینای دندان، در کاهش حساست دندانی هم موثر هستند.

شکل ۵- خمیر دندان هیدروکسی آپاتیت

منابع:

1. Bossù, M., Saccucci, M., Salucci, A., Di Giorgio, G., Bruni, E., Uccelletti, D., ... & Polimeni, A. (2019). Enamel remineralization and repair results of Biomimetic Hydroxyapatite toothpaste on deciduous teeth: an effective option to fluoride toothpaste. Journal of nanobiotechnology, 17(1), 1-13.
2. Dissanayake, S. S., Ekambaram, M., Li, K. C., Harris, P. W., & Brimble, M. A. (2020). Identification of Key Functional Motifs of Native Amelogenin Protein for Dental Enamel Remineralisation. Molecules, 25(18), 4214.

مقاله علمی

نگارنده: فاطمه افرایی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

تثبیت آنزیم‌ها برروی نانوساختارها

مقدمه:

آنزیم‌ها در صنایع مختلف مربوط به غذا، داروسازی، کشاورزی و سایر بخش‌ها نقش چشم‌گیری دارند. اگرچه آنزیم‌ها کاربردهای بی‌شماری در تمام بخش‌ها دارند اما محدودیت در استفاده‌ی مجدد از آن‌ها و هزینه‌ی بالای تولید آنها، مانعی در پذیرش گسترده‌ی تجاری آنها می‌باشد.

با استفاده از راهبردهای متفاوت تثبیت، می‌توان بر این مشکل فائق آمد؛ با این حال، راهبردهای مرسوم جهت به تثبیت رساندن آنزیم‌ها، نظیر به دام انداختن (entrapment)، کپسوله کردن (encapsulation) و جذب سطحی(adsorption) ، به اندازه‌ی کافی برای پاسخگویی به نیازهای صنعت، کافی نیستند.

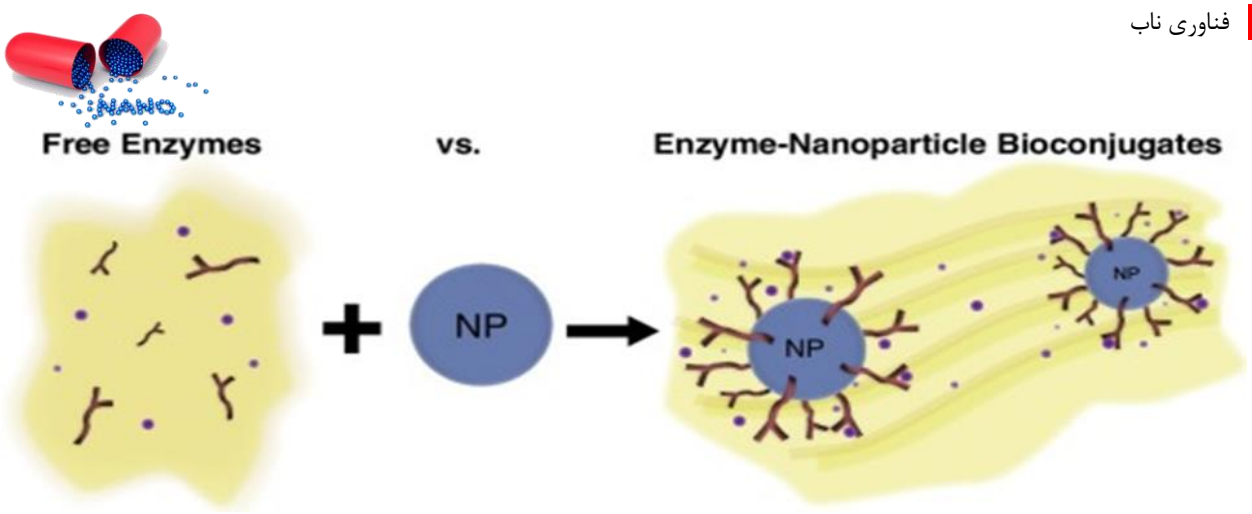
درحال حاضر، نانوبیوتکنولوژی ابزاری کاملا کارآمد در کاربردهای متفاوت می‌باشد. نانوذرات می‌توانند بصورت تأثیرگذار و کارآمدی در تثبیت آنزیم‌ها، برای افزایش قابلیت استفاده مجدد از آنها، مورد استفاده قرار گیرند.

یکی از مهم ترین فاکتورها در استفاده از آنزیم‌ها در پزشکی و صنعت، تثبیت آنها بر روی مواد کمکی، برای افزایش پایداری در برابر شرایط بیولوژیکی گوناگون است، به طوری که هیچ گونه کاهش فعالیتی در آنزیم‌ها رخ ندهد.

از آنجایی که شرایط محیطی مانند دما، pH، قدرت یونی و ... مستقیما بر فعالیت آنزیم‌ها تأثیرگذار می‌باشند، مطالعات مختلفی در مورد پایداری آنزیم‌ها در شرایط مختلف مانند اتصال به یک تکیه‌گاه (binding to a support)، به دام انداختن(entrapment) و اتصال متقابل (cross-linking) گزارش شده است. همچنین تکنیک‌های مختلفی برای پایداری آنزیم‌ها در فعالیت‌های گوناگون کاتالیزوری استفاده شده است. استفاده از NPs، یک روش جدید بوده و راه حلی مناسب را برای بهینه سازی فعالیت‌های آنزیم ارائه می‌دهد.

در حال حاضر استفاده از نانومواد به جهت افزایش ماندگاری آنزیم با ارتقاء فعالیت بیوکاتالیزوری و کارایی در نظر گرفته می‌شود.

برای تثبیت آنزیم ها از نانومواد‌ی مثل نانو فیبرها، Mesoporous Media، نانو میله‌ها، کربن نانوتیوب‌ها و نانوکامپوزیت‌هایی استفاده شده که منتج به افزایش پایداری و مقدار آنزیم‌های تثبیت شده به دلیل گسترش سطح و افزایش زیست‌سازگاری آن‌ها می‌شوند. تولید سیستم‌های زیستی فعال توسط میان‌کنش آنزیم‌ها و نانومواد، شامل گسترش و تعیین مشخصات نانومواد و ارزیابی فعالیت بیولوژیکی آنها است.



شکل ۱- تثبیت آنزیم‌ها بر روی نانو ذرات

نانومواد فعال در تثبیت آنزیم ها:

مزیت عمده نانو مواد در تثبیت آنزیم، نسبت سطح به حجم بالای آنهاست که اثربخشی آنزیم را افزایش می‌دهد.

نانوفیبرها

از داخل و از خارج نانو فیبرها برای تثبیت آنزیم‌ها استفاده می‌شود. پس از ایجاد نانو فیبرها، برای تثبیت آنزیم‌ها در داخل نانو فیبرها، محلول آنزیمی اجازه می‌یابد تا با محلول پلیمر مخلوط شود. تثبیت آنزیم در داخل نانو فیبرها به نسبت تثبیت آنزیم‌ها در خارج از نانو فیبرها، می‌تواند ثبات و کیفیت بهتری را برای عملکرد آنزیم نشان دهد.

نانو تیوب‌ها

از نانولوله‌ها به دلیل خواص مکانیکی، حرارتی و ساختاری در فیبرهای الکترونیکی، نوری و در حسگرهای مختلف استفاده می‌شود. نانولوله‌های کربنی تک جداره و چند جداره به طور گسترده‌ای برای تثبیت آنزیم‌ها استفاده می‌شوند. از نانولوله‌های تک جداره به دلیل اینکه سطح بالایی از خود نشان می‌دهند و از این رو به عنوان حامل موفق آنزیم‌ها عمل می‌کنند، استفاده می‌شود. در حالی که نانولوله‌های چند جداره به دلیل سهولت در خاصیت پراکندگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. میانکنش‌ها یا نوع پیوند درگیر در تثبیت آنزیم‌ها، پیوند کووالانسی یا ثانویه است. جذب سطحی از طریق برهم‌کنش پیوند H یا هیدروفوب یا π-π اتفاق می‌افتد.

مزیت جذب سطحی این است که رفتار اصلی آنزیم‌ها و تکیه‌گاه حفظ می‌شود. پیوند کووالانسی ارتباط قوی و با دوام بیشتری بین آنزیم و نانولوله ایجاد می‌کند.

نانوذرات مغناطیسی

تثبیت موفقیت آمیز آنزیم‌ها روی نانوذرات مغناطیسی به طور گسترده‌ای برای اهداف تشخیصی مانند اندازه‌گیری قند خون، تحولات بیولوژیکی با قابلیت قدرت انتخابی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. ذرات مغناطیسی در ابعاد نانو رفتارهای سودمندی را از خود نشان می‌دهند؛ بنابراین ذرات اکسید آهنِ cross-lined، نانوذرات اکسید آهن مونوکریستالی و اکسید آهن سوپر پارا مگنتیک به عنوان یک عامل تصویربرداری در تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) استفاده می‌شود. امروزه از نانوذرات مغناطیسی برای تثبیت آنزیم‌ها استفاده می‌شود، زیرا تمایل دارند به راحتی از مخلوط واکنش جدا شوند، تمایل به افزایش پایداری بیوالمنت دارند و همچنین می‌توانند پایداری آنزیم‌ها را افزایش دهند. این آنزیم‌های تثبیت شده توسط نانوذرات مغناطیسی کاربردهای مختلفی را در بیوتکنولوژی یا دستگاه‌های آنالیتکی مانند حسگرهای زیستی یا در نانو پزشکی نشان می‌دهند، که در آنها از نانوذرات برای سهولت در تشخیص و درمان بیماری استفاده می شود. در یک تحقیق تثبیت آنزیم Candida rugose lipase (CRL) با استفاده از نانو ذرات مغناطیسی اکسید آهن اصلاح شده با اسید سیتریک (CA-Fe3O4 NPs) در حضور

NMCPs (nucleotide-hybrid metal coordination polymers) مورد بررسی قرار گرفته و در پایان افزایش فعالیت و هم‌چنین افزایش پایداری آنزیم CRL گزارش داده شد.

استفاده از نانو ذرات طلا در تثبیت آنزیم‌ها

از نانوذرات طلا به طور گسترده‌ای در تثبیت آنزیم‌ها استفاده می‌شود. بطور مثال هنگامی که نانوذرات طلای محلول روی سطح کره‌های پلی اورتان (PU) قرار می‌گیرند، منجر به تشکیل ساختار [پوسته نانوذرات طلا] - [هسته پلی اورتان] می‌شود. کانژوگه شدن نانوذرات طلا با میکروسفرهای پلیمری به راحتی صورت می‌پذیرد، چرا که نیتروژن موجود در پلیمر با نانوذرات برهم کنش می‌کند. یک مرحله اساسی در پروتکل‌های ساختار هسته-پوسته مبتنی بر پلیمر، نیاز به انجام برخی تغییرات اضافی در سطح میکروسفرهای پلیمر است. در نهایت به ماده nanogold-PU اجازه داده می‌شود تا با آنزیمی مانند پپسین ترکیب شود، که این امر منجر به ایجاد یک دسته جدید از بیوکاتالیزورها می‌شود.

به این ترتیب ماده آنزیمی کانژوگه شده، افزایش فعالیت بیوکاتالیزوری و پایداری قابل ملاحظه‌ای برای مقاومت در برابر pH و دامنه دمایی گسترده‌تر در مقایسه با آنزیم آزاد موجود در محلول را از خود نشان می‌دهد. یکی دیگر از مزایای پپسین کانژوگه با نانو ذرات طلای متصل به میکروسفر پلی‌اورتان، این است که می‌تواند بدون هیچ مشکلی از محیط واکنش جدا شود و قابلیت استفاده مجدد از آن را تا شش چرخه واکنش نشان دهد. در روش‌های تثبیت و شناسایی DNA، استفاده از چنین ساختارهای پوسته نانو ذرات طلا-هسته PU در حال حاضر پیش بینی شده است.

نتیجه‌گیری:

از آنزیم‌ها به عنوان بیوکاتالیزورهای مهم استفاده می‌شود و از این رو کاربردهای گسترده‌ای مانند حسگرهای زیستی، دارویی، مواد شیمیایی و غذاها را نشان می‌دهند. به دلیل پایداری کم و طول عمر کوتاه، آنزیم‌ها کاربردهای محدودی دارند. با تثبیت آنزیم‌ها می‌توان این محدودیت‌ها را برطرف کرد.

تثبیت آنزیم‌های مبتنی بر نانو مواد، بهبود قابل توجهی در فعالیت و پایداری آنزیم نشان داده است. این فناوری در برنامه‌های مختلف مبتنی بر آنزیم در محصولات شوینده، دارویی و کشاورزی کاملاً موفق بوده است. با این حال، بازیابی نانو مواد بسیار دشوار است و از این رو نمی‌توان آنها را بازیافت کرد. بنابراین استفاده از نانو ذرات مغناطیسی عالی‌ترین گزینه است تا بازیابی آنزیم‌های تثبیت شده با نانو ساختارها با استفاده از آهنربا به عنوان محیط جداسازی آسان گردد. بنابراین نانوذرات مغناطیسی مانند اکسید آهن و همچنین اکسید فریک برای تثبیت آنزیم‌ها با موفقیت آزمایش شده‌اند. به این ترتیب تثبیت آنزیم‌ها سبب افزایش پایداری، فعالیت، ویژگی، طول عمر و بهره وری آنزیم می‌شود.

منابع:

1. Veena Paul, Prasad Rasane, Kajal Dhawan, and Abhishek Dutti Tripathi, Nanomaterial Synthesis and Mechanism for Enzyme Immobilization. In: Nanomaterials in Biofuels Research, Srivastava, M., Srivastava, N., Mishra, P.K., Gupta, V.K., editors. Springer: Clean Energy Production Technologies; 2020.
2. Ankit Kumar Singh and Ida Tiwari, “Nanomaterial Synthesis and Mechanism for Enzyme Immobilization: Part II”, In: Nanomaterials in Biofuels Research, Srivastava, M., Srivastava, N., Mishra, P.K., Gupta, V.K., editors. Springer: Clean Energy Production Technologies; 2020.

تازه ترین ها در حوزه کووید-۱۹

نگارنده: فائزه موسی زاده ، دانشجوی کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

کروناهای جهش یافته

یک واریانت جدید ویروس دارای یک یا بیشتر جهش است که آن را از نوع وحشی یا نوع غالب ویروس که وجود دارد متمایز می‌کند. این تغییرات ژنتیکی با گذشت زمان اتفاق می‌افتد و می‌تواند منجر به ظهور انواع جدیدی شود که ممکن است دارای ویژگی‌های مختلف باشند. همان‌طور که انتظار می‌رفت، واریانت‌های زیادی از SARS-CoV-2 در سرتاسر جهان ثبت شده است. در ادامه مهمترین واریانت‌های این ویروس را ارزیابی می‌کنیم. به نظر می‌رسد این واریانت‌ها به راحتی و سریع‌تر از انواع دیگر گسترش می‌یابند، که ممکن است به موارد بیشتری از COVID-19 منجر شود.

B.1.1.7: در انگلستان گونه جهش یافته‌ای از SARS-CoV-2 معروف به B.1.1.7 ظهور کرد. این واریانت نسبت به فرم اولیه این ویروس بسیار جهش یافته‌تر است و در حال حاظر در سرتاسر جهان تقریبا پخش شده است. این واریانت در اواخر دسامبر ۲۰۲۰ در انگلستان کشف شد. برخی مطالعات نشان می‌دهند که این واریانت درمقایسه با انواع دیگر خطر مرگ را بیشتر افزایش می‌دهد. اما هنوز این گزارشات اثبات نشده‌اند.

این واریانت در دومین اتصال به گیرنده پروتئین اسپایک در موقعیت ۵۰۱، با جایگزینی اسیدآمینه آرژنین با تایروزین، دچار جهش شده است که این موتاسیون را به اختصار به صورت N501Y می‌نویسند. این واریانت همچنین دارای چندین جهش دیگر است؛ از جمله:

69/70 deletion: احتمالا منجر به تغیر ساختار پروتئین اسپایک می‌شود. این جهش به صورت خودبه‌خود چندین بار دیده شده است. دانشمندان این منطقه را به خاطر اینکه این قسمت از ژنوم بارها و بارها در نسل‌های مختلف کرونا ویروس حذف شده است، "منطقه حذف مکرر" می‌نامند.

P681H: در نزدیکی سایت برش فورین s1/s4، سایتی با تنوع بالا در ویروس‌های کرونا. این جهش نیز به صورت خودبه‌خود چندین بار رخ داده است.

این واریانت با افزایش قابلیت انتقال (انتقال کارآمدتر و سریع‌تر) همراه است (۱-۴).

B.1.351: در خلیج نلسون ماندلای آفریقای جنوبی، واریانت دیگری از SARS-CoV-2 معروف به B.1.351 مستقل از شکل جهش یافته‌ی انگلیسی خود ظهور کرد. طبق بررسی‌های صورت گرفته این نوع واریانت با B.1.1.7 مشترک است. موارد منتسب به B.1.351 در خارج از آفریقای جنوبی نیز دیده شده است. در اواخر دسامبر ۲۰۲۰ این واریانت در زامبیا شناسایی شد که در آن زمان به نظر می‌رسید نوع غالب در کشور باشد. و برای اولین بار در اواخر ژانویه ۲۰۲۱ در ایالات متحده آمریکا نیز کشف شد.

این واریانت دارای جهش‌های متعددی در پروتئین اسپایک است از جمله، K417N, E484K, N501Y. اما برخلاف فرم جهش یافته انگلیسی جهش حذف ۶۹/۷۰ را ندارد. در حال حاظر شواهدی وجود ندارد که نشان دهد این واریانت بر شدت بیماری تاثیر دارد.

البته برخی گزارش کرده‌اند که یکی از پروتئین‌های جهش یافته‌ی اسپایک، E484K، ممکن است بر خنثی سازی آنتی‌بادی‌های مونوکلونال و پلی‌کلونال تاثیر بگذارد (۴-۵).

P.1: این واریانت SARS-CoV-2 که شاخه‌ای از نژاد B.1.1.28 است برای اولین بار در ژانویه ۲۰۲۱ در ۴ مسافر از برزیل که به ژاپن وارد شده بودند شناسایی شد و تا آخر ژانویه در ایالات متحده نیز کشف شد. واریانت P.1 دارای ۱۷ جهش منحصر به فرد است که ۳ تای آن مربوط به دومین اتصال گیرنده پروتئین اسپایک (K417T, E484K, N501Y) می‌باشد. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد برخی از جهش ها در نوع P.1 ممکن است بر قابلیت انتقال و مشخصات آنتی ژنی آن تأثیر بگذارد، که ممکن است بر توانایی آنتی‌بادی‌های تولید شده از طریق عفونت طبیعی قبلی یا از طریق واکسیناسیون در شناسایی و خنثی سازی ویروس تأثیر بگذارد (۵).

نکته جالبی که درمورد ویروس SARA-CoV-2 وجود دارد این است که برخلاف RNA پلیمرازهای وابسته به RNA در بیشتر عوامل بیماریزای تنفسی انسان، کرونا ویروس‌ها دارای پلیمرازهای با فعالیت تصحیح‌کنندگی هستند. با این حال، این ویژگی تصحیح کنندگی نمی‌تواند جهش‌های حذفی را که می‌توانند به سرعت بخش‌های کلی اسیدهای آمینه و ساختار آن‌ها را تغییر دهند، تصحیح کند. حذف‌هایی که به سرعت کل قسمت‌های اسیدهای آمینه را در مکان‌های خاص آنتی‌ژنی تغییر می‌دهند، در حال حاضر نقش مهمی دارند (۷).

Name (Pangolin)	Name (Nextstrain)	First Detected	Cases in the US	Countries Reporting Cases	Key Mutations	Transmissibility Rate
B.1.1.7	20I/501Y.V1	United Kingdom	Y	70	• 69/70 deletion • 144Y deletion • N501Y • A570D • D614G • P681H	~50% increase
P.1	20J/501Y.V3	Japan/ Brazil	Y	>4	• E484K • K417N/T • N501Y • D614G	Not determined
B.1.351	20H/501.V2	South Africa	Y	>30	• K417N • E484K • N501Y • D614G	Not determined

جدول ۱- واریانت‌های SARS-CoV-2 (۶-۷)

منابع:

1. Horby P, Huntley C, Davies N, et al. NERVTAG note on B.1.1.7 severitypdf iconexternal icon. SAGE meeting report. January 21, 2021.
2. Wu K, Werner AP, Moliva JI, et al. mRNA-1273 vaccine induces neutralizing antibodies against spike mutants from global SARS-CoV-2 variants.external icon bioRxiv. Posted January 25, 2021.
3. Xie X, Zou J, Fontes-Garfias CR, et al. Neutralization of N501Y mutant SARS-CoV-2 by BNT162b2 vaccine-elicited seraexternal icon. bioRxiv. Posted January 7, 2021. Greaney AJ, Loes AN, Crawford KHD, et al. Comprehensive mapping of mutations to the SARS-CoV-2 receptor-binding domain that affect recognition by polyclonal human serum antibodiesexternal icon. bioRxiv. [Preprint posted online January 4, 2021]
4. Weisblum Y, Schmidt F, Zhang F, et al. Escape from neutralizing antibodies by SARS-CoV-2 spike protein variantsexternal iconexternal icon. eLife 2020;9:e61312.
5. Resende PC, Bezerra JF, de Vasconcelos RHT, at al. Spike E484K mutation in the first SARS-CoV-2 reinfection case confirmed in Brazil, 2020external icon. [Posted on www.virological.orgexternal icon on January 10, 2021]
6. *McCarthy KR, Rennick LJ, Namnulli S, et al. Natural deletions in the SARS-CoV-2 spike glycoprotein drive antibody escape. bioRxiv [Preprint posted online November 19, 2020] https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.11.19.389916v1external icon.
7. *Kemp SA, Harvey WT, Datir RP, et al. Recurrent emergence and transmission of a SARS-CoV-2 spike deletion ΔH69/V70. bioRxiv [Preprint posted online January 14, 2021] https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.12.14.422555v4external icon .

کاربرد نانوبیوسنسورها در تشخیص SARA-CoV-2

نگارنده: مائده صانعی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

کاربرد نانوبیوسنسورها در تشخیص SARA-CoV-2

بیماری‌های سارس، مرس و SARS-CoV-2 اپیدمی‌هایی هستند که در دو دهه اخیر بشر با آنها مواجه شده است. این عفونت‌ها به صورت برونشیت‌ها، نومونیا (التهاب ریه) یا شدیدتر، یعنی بیماری‌های تنفسی گاهی کشنده، ظاهر می‌شوند. کرونا ویروس جدید به نظر می‌رسد که با عفونت‌های ملایم‌تری همراه است، اما در جهان با سرعت بیشتری گسترش یافته و به یک پاندمی (بیماری همه گیر) تبدیل شده است. در اینجا می‌خواهیم به هنر نانوتکنولوژی بر پایه‌ی بیوسنسورهای تمایلی (nanothchnology-basd affinity biosensores) برای تشخیص سارس، مرس و SARS-CoV-2 بپردازیم.

نانوبیوسنسورها بیوسنسورهایی بر پایه ی آنتی بادی یا DNA هستند با تبدیل (transduction) بر پایه‌ی الکتروشیمیایی، نوری یا FET.

در توضیح FET-based transduction باید گفت در سال‌های اخیر، تلاش عمده‌ای برای استفاده از دستگاه‌های مبتنی بر اثر ترانزیستور میدانی (FET) برای شناسایی مولکول‌های بیولوژیکی در محیط‌های الکترولیتی صورت گرفته است. این حسگرهای زیستی از بار مولکول‌های زیستی برای عبور جریان از طریق ترانزیستور استفاده می‌کنند. غالباً، ترانزیستور بر اساس یک نانوساختار شبه یک بعدی مانند نانوسیم (NW) یا نانولوله ساخته شده است و مولکول‌های زیستی مستقیماً به سطح ساختار مقیاس نانو متصل می شوند (۲)

انواع مختلف نانومادهها مانند نانوذرات فلزی نانو لولهها یا نانووایرها (نانوسیم‌ها) و گرافن به بیوسنسورهای تمایلی (affinitybiosensors) برای بهبود عملکرد آنالیزی آن‌ها ادغام شده‌اند. مزایای استفاده از نانو مادهها خیلی پررنگ است و نتایج، با آنهایی که با استفاده از بیوسنسورهای با ابعاد غیر نانوساختار به دست آمده است، مقایسه شده است. همچنین یک مقایسه ی بسیار مهم با روش‌های متداول مثل RT-PCR و ELISA ، در ادامه گزارش شده است.

همان طور که می‌دانید ما در دو دهه‌ی گذشته، شاهد شیوع سه کرونا ویروس انسانی مشترک بین انسان و دام بوده‌ایم:

- severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV),
- Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV)
- and the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV)

که مورد سوم توسط کمیته‌ی بین المللی تاکسونومی ویروس‌ها (ICTV) به نام severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV2) نام‌گذاری شده است.

کرونا ویروس‌ها یک خانواده بزرگ از ویروس‌ها هستند که پوشش‌دار، تک رشته‌ای RNA با سنس مثبت-positive)

(sense RNA هستند که بیشتر جانوران مانند پرنده‌ها و پستانداران را آلوده می‌کنند ولی ممکن است از میزبان جانوری به جمعیت‌های انسانی هم منتقل شوند. هفت کرونا ویروس انسان‌ها را آلوده می‌کند. چهار تا از آنها عفونت‌های ملایم ایجاد می‌کنند. درحالی که سه تا از آن‌ها سارس، مرس و SARS-CoV-2 با شدت‌های متنوع هستند از سرماخوردگی معمول تا التهاب ریه‌ی کشنده. قبل ظهور سارس کرونا ویروس‌ها خطر جدی برای انسان نداشتند که بیماری‌های شدید فقط در جانوران ایجاد می‌کردند. با توجه به اعلام WHO ظهور اپیدمی سارس در Guangdong چین در نوامبر ۲۰۰۲ اتفاق افتاد. با گسترش جهانی ویروس که در ۲۹ کشور گزارش شد شامل کانادا وUSA. درحالی که هشت ماه بعد در جولای ۲۰۰۳ بعد از ۷۷۴ کشته سارس توسط WHO اعلام شد که مهار شده است. فقط یک دهه بعد یک کرونا ویروس پاتوژن دیگر به نام مرس باعث اندمی (شیوع محلی) در کشورهای خاورمیانه شد. از ۲۰۱۲ حداقل ۸۴۵ کشته‌ی ناشی ازمرس در ۲۷ کشور وجود داشت. اما حدود هشتاد درصد این کشته‌ها از عربستان صعودی گزارش شد. بعد از این‌ها SARS-CoV-2 اولین بار در ایالت Hubei از ووهان چین در اوایل دسامبر ۲۰۱۹ مشخص شد. SARS-CoV-2 سریع در بین کشورها گسترش یافت و در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰، WHO شیوع یک اورژانس بهداشت عمومی و نگرانی بین المللی و یک بیماری همه‌گیر را در ۱۱ مارس اعلام کرد. عفونت با SARS-CoV-2 اکنون گسترده است و از ۳۱ اوت ۲۰۲۰، ۲۵۴۶۷۳۹۰ مورد در بیش از ۱۱۰ کشور با ۸۵۱۰۰۰ مرگ تایید شده است.

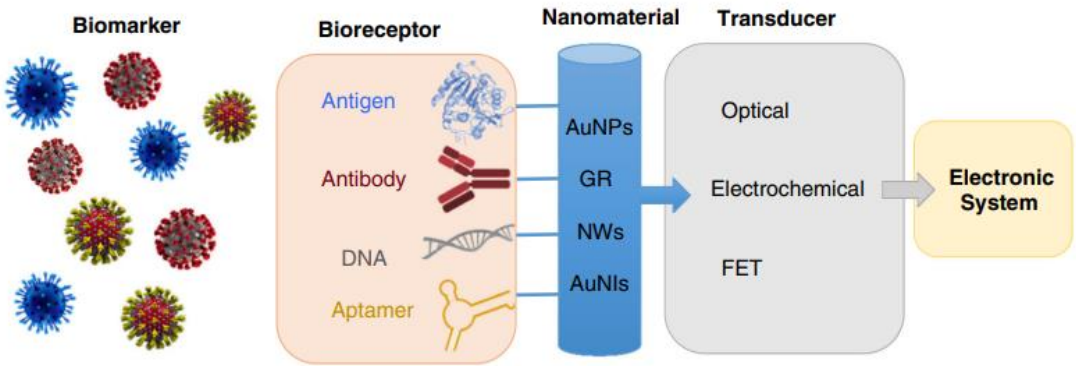
سومین کرونا ویروس ژنوم بتا کرونا ویروس‌ها را دارد. تظاهرات بالینیCOVID 19 ، بیماری ناشی از ویروسSARS-CoV-2 ، شباهت های زیادی با التهاب ریه‌ی SARS و MERS نشان می‌دهد. بیشتر از هشتاد درصد موارد ملایم هستند و بیماران به طور معمول در طی دو هفته بهبود می‌یابند درحالی که بعضی از بیماران نشانه‌های شدیدی نشان می‌دهند مانند ARDS یا سندرم درد تنفسی شدید (acute respiratory distress syndrome) و حدود پنج درصد شرایط بحرانی نشان می‌دهند که ممکن است به شوک سپتیک یا نارسایی چند عضو تبدیل شود.

با توجه به مطالعه‌های اولیه فیلوژنتیک SARS-CoV2 با سارس مرتبط است و توالی ژنومی هر دوی آن‌ها بیشتر از هشتاد و پنج درصد همانندی را با کرونا ویروس شبه سارس خفاش (bat SARS-like CoV)نشان می‌دهند که از خاستگاه ویروس خبر می‌دهد. چندین مطالعه فرضیه‌ی ورود این سه ویروس در انسان‌ها از مخزن طبیعی خفاش‌ها با میزبان واسطه مانندcivet ها (نوعی گربه) و شترها به خصوص در مورد سارس و مرس را مطرح کردند. میزبان واسطه ی SARS-CoV-2 هنوز به ثابت شدن نیاز دارد. با این حال بعضی مطالعه‌ها پیشنهاد می‌کنند که pangolins (مورچه خوار فلسدار) میزبان احتمالی هستند. با این که سارس و مرس به طور مشخصی کشنده‌تر هستند ولی تعداد زیاد کشته‌های ناشی از SARS-CoV-2 بسیار بیشتر از سارس و مرس است. کشورها برای کاهش شیوع ویروس تلاش می‌کنند با انجام آزمایش، ردیابی بیمارها، درمان بیماری‌ها، انجام ردیابی تماس‌ها، محدود کردن مسافرت‌ها، قرنطینه کردن شهروندها و کنسل کردن تجمع‌های بزرگ مانند اتفاق‌های ورزشی، کنسرت‌ها و مدارس.

امروزه بیشتر تست‌ها برای SARS-CoV-2 معمولاً روی ماده ژنتیکی ویروس انجام می‌شوند با استفاده از "واکنش زنجیره‌ای پلیمراز رونویس معکوس" یا همان RT-PCR (reverse transcription polymerase chain reaction) که یک روش مولکولی است که توالی ژنتیکی مشخصی از ویروس را تکثیر می‌کند. از سوی دیگر روش "سنجش جاذب ایمنی مرتبط با آنزیم" یا الایزا (enzyme-linked immunosorbent assay) که یک روش متداول بیوشیمیایی است برای مشخص کردن آنتی بادی‌های ویژه یا آنتی ژن‌های روی خون بیمار استفاده می‌شود. متأسفانه هر دوی این روش‌ها ابزار گرانی نیاز دارند و آزمایشگاه‌های ویژه‌ای را استفاده می‌کنند و پرسنل خیلی خوب تربیت شده و ماهر نیاز دارند و نیز تست‌های سرولوژی (که از سرم خون به عنوان نمونه استفاده می‌کنند) مشکلاتی مانند حساسیت پایین، دقت کم و ویژگی پایین دارند. روش "رونویسی معکوس تکثیر ایزوترمال با واسطه‌ی حلقه" یا همان-Reverse transcription loop) mediated isothermal amplification)RT-LAMP روش مولکولی جدیدتری است که تکثیر در آن، در دمای واحد انجام می‌شود و به ابزار آزمایشگاهی ویژه نیاز ندارد. با این حال هیچ

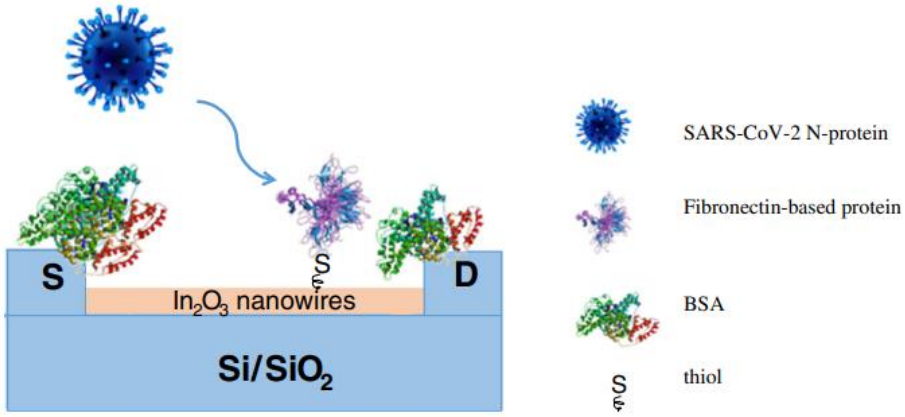
کدام از این روش‌ها برای تست‌های "در نزدیکی نقطه‌ی مراقبت " (point-of-care testing) (یعنی در زمان و مکان مراقبت از بیمار، نه در جایی مثل آزمایشگاه در زمانی که فرد در منزل تحت مراقبت است و نه چند روز پس از نمونه گیری) مناسب نیستند. پس یک روش تشخیصی سریع، دقیق، ارزان و مینیاتوری شده برای تشخیص ویروس به طوری که در محل و زمان مراقبت از بیمار قابل استفاده باشد مورد نیاز بود. جریان جانبی سنجش ایمنی، سنجش‌های کروماتوگرافی کیفی هستند شبیه به تست‌های معمول حاملگی برمبنای فرمت دوطرفه‌ی غیررقابتی هستند. مانند تست‌های الیزا ولی در مکان و زمان مراقبت از بیمار قابل استفاده هستند. آن‌ها مانند کیت‌های آزمایشگاهی برای استفاده توسط متخصص یا توسط خود بیماران تولید می‌شوند ولی این‌ها حساسیت پایین دارند.

بیوسنسورهای تمایلی (ABBs) ارائه می‌کنند ابزارهای تشخیصی جالب توجهی برای تشخیص سریع و مقرون به صرفه بیماری‌های ویروسی، به خاطره ویژگی‌هایشان مانند حساسیت بالا، اختصاصیت بالا، زمان پاسخ سریع، و امکان مینیاتوری کردن برای استفاده‌ی POC (در نزدیکی نقطه ی مراقبت). این ویژگی‌های منحصر به فرد به آن‌ها امکان می‌دهد تا روش‌های فعلی غربالگری و نظارت بر شیوع ویروس را تکمیل کنند، به ویژه هنگامی که به تجزیه و تحلیل درجا و در زمان واقعی نیاز باشد. پیشرفت‌های اخیر در نانوتکنولوژی و استفاده از نانومادهها در ساخت حسگرهای زیستی منجر می‌شود به پیشرفت چشم‌گیر در عملکرد این ابزارها. نانومادهها باعث افزایش زیاد در کارایی و حساسیت بیوسنسور می‌شود به خاطر هدایت عالی آن‌ها، ویژگی‌های الکتروشیمیایی نوری فوق العاده و امکان مینیاتوری کردن این روش حسگری. استفاده از نانومادههای جدید در بیوسنسورها در تشخیص زیستی، ممکن است بر بعضی از چالش‌ها و محدودیت‌های تکنولوژی حسگرزیستی پیروز شود. در تعریف، نانومادهها باید ابعادی بین یک تا صد نانومتر داشته باشند. این‌ها در مقایسه با ماده‌های در محدوده غیر نانو افزایش قدرت هدایت و ویژگی‌های منحصر به فرد نوری، مغناطیسی، دمایی و شیمیایی دارند. نانوبیوسنسورهای تمایلی حساسیت بالای تشخیص زیستی عوامل بیماری‌زا را که توسط گیرنده زیستی مانند آنتی بادی‌ها، DNAتک رشته‌ای و آپتامرها انجام می‌شود، با ویژگی‌های خارق العاده‌ی نانوماده که به بهبود حساسیت و کاهش DL (detection limits) منجر می‌شود با هم ترکیب می‌کند. سطح واکنش ویژه‌ی بالای نانوبیوسنسورها با آنالیت زیستی، کارآمدی بالایی را در پی دارد به خاطر نسبت خیلی بالای سطح به حجم که این چیزی است که تثبیت افزایش یافته‌ی مقدار یونیت‌های گیرنده‌های زیستی را قادر می‌کند. بنابراین استراتژی‌های تثبیت که استفاده می‌شوند برای ادغام تشخیص دهنده‌ی زیستی عوامل بیماری زا روی نانومادهها، یک چالش باقی ماند. تکنیک مورد استفاده برای تثبیت گیرنده‌ی زیستی یکی از فاکتورهای کلیدی در توسعه نانوبیوسنسورهای تمایلی قابل اعتماد است. علاوه بر تثبیت بیومولکول‌ها، نانومادهها برای تشخیص هدفمند و انتقال سیگنال (signal transduction) و تکثیر می‌توانند استفاده شوند. انواع متنوعی از نانومادهها باABB ها ادغام می‌شوند، مانند نانو ذرات فلزی جدید، نانوساختارهای کربن، کوانتوم دات‌ها و نانوذرات مغناطیسی. ABB های تشخیص کرونا ویروس که در اینجا گزارش شده است براساس نانوذرات طلا، نانوجزایر طلا، گرافن و نانووایرها است.



شکل۱: نمودار شماتیک بیوسنسور میل ترکیبی مبتنی بر نانومواد برای تشخیص ویروس کرونا. لیست اختصارات AuNP:، نانوذرات طلا ؛ GR، گرافن NWs، نانوسیم ها ؛ AuNIs، نانو جزایر طلا ؛ FET، ترانزیستور اثر میدانی

در نانوبیوسنسورها برای تشخیص SARS-CoV-2، اولین استراتژی حسگر زیستی، استفاده از آنتی بادی یا cDNA برای گرفتن انتخابی آنتی ژن ویروسی یا RNA ویروسی است. یک ابزار FET (در بالا توضیح داده شده است) بر پایه ی گرافن، توسط فردی به نام Seo و همکارانش برای تعیین لود SARS-CoV-2 در سوآپ‌های نازوفارنژیال (nasopharyngeal swabs) بیماران ناشی از SARS-CoV-2، کاملا مهندسی شده است. بنابراین همچنین تعیین شدت بیماری ناشی از SARS-CoV-2 را تسهیل می‌کند. ناحیه ی سنجش بیوسنسور بر پایه ی FET، یک صفحه‌ی گرافنی است که منتقل می‌شود به یک سوبسترای SiO 2/Si و با موفقیت با آنتی بادی پروتئین اسپایک SARS-CoV-2 (SARS-CoV-2 spike) 2 عامل‌دار می‌شود (modified) و روی سطح صفحه گرافن با روش (drop-casting) کاملاً تثبیت می شود. این ابزار به ما اجازه ی تعیین پروتئین آنتی ژنی اسپایک SARS-CoV-2در حدغلظت یک فمتوگرم (10^{-15}) بر میلی لیتر در بافر فسفات را می‌دهد، حجمی بسیار کمتر از آنچه در روش‌های الایزا و PCR گزارش می‌شد.



شکل۲: نمایش شماتیک استفاده از نانوسیم های In2O3 FET حسگر ایمنی برایSARS-CoV-2
لیست اختصارات S: ، منبع ؛ D، تخلیه؛ BSA، آلبومین سرم گاو

این بیوسنسور در محیط UTM (universal transport medium) آزمایش شد، که این محیط برای سوسپانسیون کردن سواب‌های نازوفارنژیال آنالیزهای واقعی کلینیکی استفاده می‌شود. هیچ عامل بیماری زایی در UTM اندازه گیری‌ها را تحت تاثیر قرار نداد و DL (حد تشخیص) ۱۰۰ فمتوگرم بر میلی لیتر به دست آمد. به علاوه سنسور پیشنهاد شده‌ی SARS-CoV-2 پاسخ مشخصی به پروتئین اسپایک مرس نشان نمی‌دهد که انتخابگری و ویژگی بالای آن را برای پروتئین آنتی ژنی اسپایک SARS-CoV-2نشان می‌دهد. درنهایت عملکرد سنسور در نمونه‌های کلینیکی واقعی که از سواب‌های نازوفارنژیال بیمارهای دچار کووید نوزده و افراد نرمال جمع آوری شده بود تست شد. نانو بیوسنسورهای بر پایه ی SARS-CoV-2 FET باعث تشخیص و تمیز دادن بین نمونه‌ی بیمار و نمونه ی نرمال می‌شود، با DL کمتر از آن چیزهایی که با روش‌های متداول دیگر گزارش شد، بدون آماده سازی نمونه یا پیش پردازش آن. نانوساختارهای فلزی جدید غالبا برای سیستم های تشخیص ویروسی برای بهبود عملکرد مانند اختصاصیت و حساسیت استفاده می‌شوند. یک نانوسنسور DNA برای تشخیص SARS-CoV-2 اخیراً توسط فردی به نام Qiu و همکارانش پیشنهاد شده است. آن‌ها به یک سنسور DNA دوطرفه شامل یک چیپ تکی عامل‌دار شده با توزیع دوبعدی نانوجزایر طلا(AuNIs)، دست یافتند. چیپ با یک اثر نوری حرارتی پلاسمونیک (PPT) ادغام می‌شود و تشدید پلاسمون

سطحی محلی (LSPR) تراناکشن را سنس می‌کند. چیپ حسگر با رسپتورهای DNA مکمل (cDNA) عامل دار شد با تشکیل پیوندهای Au-S بین نانوجزایر طلا و گروه های تیولی cDNA. سطح عامل دار شده‌ی پیشنهاد شده می‌تواند روی دادن پیوند غیراختصاصی را مهار کند بنابراین افزایش حساسیت بیوسنسور را به دنبال دارد. ، وقتی فرکانس تشدید پلاسمونی آن‌ها روشن شود، روی همان چیپ نانوجزایر طلا به شکل درونتن تولید می‌شود که می‌تواند به شکل چشمگیری سینتیک (kinetics) و اختصاصیت هیبرید شدن توالی نوکلئیک اسید SARS-CoV-2به cDNA مربوط به خودشان را افزایش دهد. تعداد زیادی از مثبت‌های غلط یا منفی‌های غلط با متدهای متداول تشخیص SARS-CoV-2 گزارش شده است. حرارت PPT می تواند اتصال کاذب توالی‌های غیرمرتبط را مهار کند. بنابراین از تشخیص نادرست می‌پرهیزد. بیوسنسورهای عملکردی دو طرفه نشان دهنده‌ی یک بازه‌ی خطی بین PM0.1 و Mm۱ با DL PM0.22 که برای آنالیز مستقیم توالی SARS-CoV-2 در نمونه‌های واقعی تنفسی به اندازه‌ی کافی کم است. چندین توالی ژنی غیراختصاصی مشابه از سارس و SARS-CoV-2 آزمایش شدند و از هم تمیز داده شده‌اند، که انتخابگری بالای بیوسنسور در برابر واکنش متقابل و توالی‌های مزاحم را گواهی می‌دهند. ابزار پیشنهاد شده‌ی دیگر برای تشخیص ژنوم ویروسی SARS-CoV-2 تکنولوژی کریسپیر همراه شده با آنزیم‌های cas (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISP)–associated enzymes (Cas)) است که تشخیص توالی ویژه‌ی ژن SARS-CoV-2 را با DL بین ده و صد کپی در میکرولیتر در کمتر از یک ساعت به کارگیری یک هدف تکثیری(RPA) اجازه می‌دهد. اخیراً یک گروه تحقیقاتی علاقه خود را به گسترش بیوسنسورهای کریسپیر آزاد الکتروشیمیایی برای تست های POC با حساسیت بالا برای Vibrio parahaemolyticus (یک گونه باکتری از جنس فیبریو) در غذاهای دریایی اعلام کرده است، که می‌تواند برای تشخیص SARS-CoV-2 جایگزین شود. تشخیص با استفاده از روش "تکثیر هم دمای با واسطه ی لوپ"LAMP)) و یک "الکترود چاپی بر پایه گرافن" (SPE) انجام شد. واکنش بین SPE و بخش‌های تکثیرشونده (amplicons) به تغییر در جهت جریان یا تمایل کاتدی منجر می‌شود. این چیزی است که نشأت می‌گیرد از ادغام پروب کاهنده (redox) با DNA دو رشته‌ای. یک دستگاه potentiostat (دستگاهی برای اندازه گیری جریان و ولتاژاست که در مطالعات خوردگی فلزات و همین طور در سنسورهای الکتروشیمیایی کاربرد دارد) قابل حمل کوچک به همراه SPE برای تشخیص "درجا" یا "درمحل" POC استفاده می شود. اخیرا شرکت PathSensors گسترش یک بیوسنسور سریع "Canary" را برای تشخیص آیروسل SARS-CoV-2 اعلام کرده است. یک روش پیشنهاد شده یک ایمونوسنسور بر پایه‌ی سلول را استفاده می‌کند که گرفتن ویروس را با تکثیر سیگنال جفت می‌کند و یک نتیجه در ۳ تا ۵ دقیقه فراهم می‌کند. PathSensors بر اساس مهندسی ژنتیکی سلول ایمنی می‌تواند تشخیص دهد و به پاتوژن هدف ویژه متصل شود و سپس روشن شود وقتی که پاتوژن هدف پیدا می‌شود. با اندازه گیری خروجی نور از سلول، اگر پاتوژن هدف در نمونه حضور دارد، می‌توان فهمید. کاربرد نهایی ابزار PathSensors برای آزمایش سوآپ‌های محیطی و پایش هوا در فضاهای حساس مانند بیمارستان‌ها، اداره‌ها و خدمات غذایی خواهد بود. تایید اعتبار (Validation) داده‌های بیوسنسورهای جدید به زودی در دسترس خواهد بود.

منابع:

1- Nanobiosensors as new diagnostic tools for SARS, MERS and COVID-19: from past to perspectives Riccarda Antiochia1 Received: 11 July 2020 /Accepted: 21 October 2020 # The Author(s) 2020

2- On the origin of enhanced sensitivity in nanoscale FET-based biosensors Kaveh Shoorideha,1 and Chi On Chuia,b,1 a Department of Electrical Engineering and b California NanoSystems Institute, University of California, Los Angeles, CA 90095 Edited by Mads Brandbyge, Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Denmark, and accepted by the Editorial Board February 21, 2014 (received for review August 20, 2013)

پروفسور علی خادم حسینی برنده جایزه مصطفی(ص) ۲۰۱۹

نگارنده: مهرناز رادفرجی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

پروفسور علی خادم حسینی برنده جایزه مصطفی(ص) ۲۰۱۹

پروفسور علی خادم حسینی یکی از دانشمندان برجسته مقیم خارج از کشور است که آوازه موفقیت‌ها و شهرت او روز به روز بیشتر در گوش جهانیان می‌پیچد.

علی خادم حسینی متولد ۸ آبان ۱۳۵۴ (۳۰ اکتبر ۱۹۷۵) در تهران است و در تورنتوی کانادا رشد کرده است.

پروفسور علی خادم حسینی یکی از دانشمندان و محققان موفق در زمینه مهندسی پزشکی، زیست ماده و مهندسی بافت است که چند روزی عکس‌های وی در شهر لس آنجس آمریکا خودنمایی کرد.

تحصیلات علی خادم حسینی خادم حسینی عضو هیئت علمی و استاد فناوری علوم بهداشت و درمان در بخش فناوری و بهداشت دانشگاه هاروارد و دانشکده پزشکی هاروارد است. ساخت کبد مصنوعی او یکی از محققان ایرانی مؤسسه MIT است که با همکارانش موفق به ابداع شیوه ای نوین در ساخت اندام های

مصنوعی شدند که از این روش برای ساخت کبد مصنوعی و بافت قلب تعدادی موش و خوک استفاده کردند.

وی مقاطع لیسانس و فوق لیسانس خود را در دانشگاه تورنتو گذراند و سپس به موسسه فناوری ماساچوست (MIT) رفت و مدرک دکتری خود را در سال ۲۰۰۵ از این موسسه معتبر دریافت کرد.

وی اکنون صاحب کرسی و استاد دانشگاه "کالیفرنیا، لس آنجلس " (UCLA) است. او دارای مقام استادی چندگانه در مهندسی زیستی، رادیولوژی، شیمیایی و مهندسی بیومولکولی است.

وی مدیر مرکز درمانهای کم تهاجمی (C-MIT) و همچنین مدیر اجرایی موسسه "نانوسیستمز (NanoSystems)"کالیفرنیا است.

قبلا او پروفسور دانشکده پزشکی هاروارد، عضو هیئت علمی دانشکده علوم و فنون بهداشت و درمان دانشگاه هاروارد و MIT و موسسه "ویس (Wyss)"بود.

دکتر خادم حسینی همچنین یکی از دبیران مجله "ACS Nano" است. او عضو دائمی بخش تحقیقاتیNIH BTSS (مهندسی زیستی، فناوری ها و علوم جراحی) است.

تاکنون در بیش از ۳۶ هزار مقاله به وی استناد شده و به بیش از ۲۵۰ سمینار دعوت شده و از سخنرانان اصلی بوده است.

خادم حسینی همچنین از سال ۲۰۰۷ تاکنون قریب به ۷۰ جایزه و تقدیرنامه مهم علمی دریافت کرده است.

پروفسور علی خادم حسینی در سال‌های ۲۰۱۴، ۲۰۱۵، ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ از طرف موسسه معتبر رسانه های گروهی کانادا موسوم به "Thomson Reuters"به عنوان یکی از تاثیر گذارترین ذهن‌ها در جهان انتخاب شده است.

دانشمند ایرانی و استاد دانشگاه هاروارد با همکاری جمعی از محققان بین المللی توانسته اند مدلی سه بعدی از کبد بسازند و فرایند ارسال دارو در آن را تقلید کنند.

پروفسور علی خادم حسینی یکی از محققان این پروژه است. این روند در آزمایش داروها و عکس العمل بدن نسبت به آنها پیشرفت مهمی به شمار می‌آید. هم اکنون در بیشتر فرایندهای آزمایش دارو از بافت‌های سلولی تک لایه (دوبعدی) استفاده می‌شود و شبکه عضلانی ندارد.

اما بافتی که با چاپگر سه بعدی ساخته شده سه بعدی و دارای شبکه عضلانی است. ساختار سه بعدی بهتر می‌تواند عملکرد پیچیده بافت‌های بدن انسان را تقلید کند. زیرا تقابل سلول به سلول افزایش می‌یابد. همچنین این ساختار سه بعدی در مقایسه با نمونه‌های دوبعدی، بهتر می‌تواند در فرایند انتقال دارو عکس العمل بدن را نشان دهد.

به این ترتیب مدل ساده جدید با دقت بیشتری می‌تواند سطح سمی بودن دارو در بدن را پیش‌بینی کند. علاوه بر آن سیستم مذکور واکنش‌های دارویی واقعی‌تری را در مقایسه با نمونه‌های دو بعدی نشان می‌دهد. به هرحال این مدل با استفاده از جوهرهای زیستی پرینت شده و دارای شبکه میکروکانال لایه بندی شده است. به این ترتیب دانشمندان می‌توانند تاثیر داروها پس جذب در بدن را به طور واقعی مشاهده کنند.

منابع:

wikipedia.org

www.beytoote.com

مصاحبه با خانم دکتر بهناز بخشنده

نگارنده: مائده صانعی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

مصاحبه با خانم دکتر بهناز بخشنده

۱- با عرض سلام خدمت شما استاد گرانقدر. لطفا خودتان را معرفی بفرمایید.

سلام. من بهناز بخشنده، دانشیار گروه دکتری پیوسته بیوتکنولوژی دانشگاه تهران و البته فارغ التحصیل همان گروه در سال ۱۳۹۰ هستم. دارنده مدال نقره کشوری المپیاد دانش آموزی سال ۱۳۷۸ و رتبه ۱۷ کنکور تجربی سال ۱۳۷۹ هستم. به لطف خدا، سال ۱۳۹۰ به عنوان دانشجوی برتر دانشگاه تهران در مقطع دکتری انتخاب شدم و تاکنون بیش از ۴۰ مقاله در مجلات WOS با ضریب تاثیر متوسط ۳ چاپ نموده‌ام و راهنمایی نزدیک به حدود ۳۰ پایان نامه و رساله را برعهده داشته‌ام. حوزه تخصص اینجانب در زمینه سلولهای بنیادی و مهندسی بافت با تمرکز بر فاکتورهای القایی اپی ژنتیکی است. در سال ۱۳۹۵ جایزه جشنواره جوان خوارزمی را به جهت محصول مهندسی بافت استخوان دریافت نمودم. علاوه بر یک دوره مدیریت در گروه بیوتکنولوژی، نزدیک به سه سال نیز به عنوان رییس مرکز نوآوری و کارآفرینی پارک علم و فناوری دانشگاه تهران فعالیت داشته ام.

۲- لطفا کمی از اوایل ورودتان به بیوتکنولوژی بگویید. با توجه به رتبه‌ی خوبی که در کنکور تجربی کسب کردید و دستتان برای انتخاب باز بود، از انتخاب این رشته پشیمان نشدید یا مثلا با خود بگویید کاش رشته‌ی دیگری را دنبال می‌کردم؟

در زمان تحصیل ما، دوره دبیرستان سه ساله بود و سال چهارم با نام مقطع پیش دانشگاهی مطرح می‌شد. من علاقه زیادی به دستکاری‌های ژنتیکی، ایجاد موجودات با توانمندی‌های خارق العاده و کشف داروها و روش‌های درمان بیماری‌ها داشتم. سال ۱۳۷۸ در المپیاد دانش آموزی پذیرفته شدم و در دوره آموزش سه ماهه تابستان در باشگاه دانش پژوهان جوان، با دوره دکتری پیوسته بیوتکنولوژی که همان سال برای اولین دوره اش دانشجو جذب کرد، آشنا شدم. اهداف و دروس دوره دکتری پیوسته را دقیقا مطابق با علایق و اهدافم دیدم. با توجه به اینکه مدال نقره کشوری دریافت کردم از کنکور معاف نشدم و لذا فقط با هدف پذیرش در این رشته، شبانه روز درس خواندم و به لطف خدا در سال ۱۳۷۹ در این رشته پذیرش شدم.

واقعیت این است که تقریبا هیچوقت از انتخاب این رشته پشیمان نشدم چون دقیقا منطبق با علاقه‌ام است هرچند صادقانه بگویم که به دلیل امکانات بسیار اندک و اعتبارات ناچیز پژوهشی، بارها کلافه شده‌ام زیرا نمی‌خواهم شرمنده دانشجویانم باشم و وظیفه خودم می‌دانم که به عنوان یک پژوهشگر مسئول، گره‌ای از مشکلات انسان‌ها بازکنم و مفید و مثمرثمر باشم. بارها با خودم گفته ام که کاش امکانات و تجهیزات بیشتری در اختیار داشتم تا بتوانم

ایده‌هایم را سریع‌تر عملیاتی کنم و محصول کاربردی را برای افزایش رفاه و سلامت انسان‌ها تهیه نمایم.

۳- در زمان دانشجویی دغدغه‌های شما چه بود؟ چه قدر به آینده‌ی علمی خود امیدوار بودید؟ آیا به مهاجرت هم فکر می‌کردید؟

به لطف خدا، تقریبا همواره انگیزه خوبی برای ادامه کارهایم داشته‌ام و کلا خستگی ناپذیری و استقامت از ویژگی‌های من است. واقعیت این است که علیرغم خروج همه همکلاسی‌هایم از کشور، من هیچگاه در دوره دانشجویی اپلای نکرده و به مهاجرت فکر نکردم. دلیلش هم وابستگی زیاد به خانواده ام و همسرم است. البته همواره به دانشجویانم توصیه اکید دارم که از فرصت مطالعاتی خارج از کشور حتما استفاده نمایند زیرا آشنایی با کیفیت و سبک تحقیقات در مراکز طراز اول بین المللی می‌تواند در بلوغ پژوهشی و ارتقای کیفیت تفکر خلاقانه ایشان بسیار مفید باشد.

۴- همان طور که فرمودید شما دارنده ی مدال نقره‌ی المپیاد بودید و رتبه‌ی درخشانی هم در کنکور به دست آوردید. از تلاش و پشتکار و صبر و حوصله و نیز تحمل سختی‌ها برای رسیدن به نتیجه ی مطلوب برای ما بگویید.

بله، همانطور که قبلا خدمتتان عرض کردم، مدال نقره المپیاد دانش آموزی زیست شناسی سال ۱۳۷۸ را دارم. من در دوره دبیرستان در مدرسه استعدادهای درخشان تحصیل می کردم. سال دوم دبیرستان در مسابقات انتخابی المپیاد کامپیوتر شرکت کردم و تا دو مرحله هم جلو رفتم. در سال سوم دبیرستان به گرایش تجربی وارد شدم و آن سال مصادف با دومین دوره برگزاری المپیاد زیست شناسی در کشور بود. به لطف خدا، در این المپیاد پذیرفته شدم. مسلما هیچ کاری بدون تلاش و پشتکار و انگیزه به نتیجه نمی‌رسد. من تقریبا حدود ۱۱ ساعت از ۲۴ ساعت شبانه روز را مطالعه می‌کردم. یک کارآفرین نمونه در سخنرانی می گفت "در پشت این دوصفحه رزومه موفقیت‌هایم، دو کامیون پرونده شکست هایم نهفته است". من این حرف را واقعا قبول دارم.

خدا را شکر می‌کنم که در خانواده ای پرورش یافتم که پدر و مادرم در نهایت فداکاری و ایثار، هرگونه امکانات تحصیل را برای ما سه خواهر فراهم می‌کردند و اجازه نمی@دادند سختی به ما تحمیل شود. به نظرم دیدن فداکاری های والدین، مهمترین انگیزاننده برای فرزندان است. هم اکنون من فرزندی دارم و همواره الگوهای رفتاری والدینم را در تربیتش مدنظر دارم.

۵- مطالعات و دستاوردهای جدید شما در حیطه‌ی بیوتکنولوژی پزشکی در چه مباحثی است؟

حوزه تخصصی من سلولهای بنیادی و مهندسی بافت است. مهندسی بافت یک رشته چند وجهی و میان رشته ای است که از علوم مهندسی و علوم طبیعی برای ترمیم ساختاری و عملکردی بافت‌های آسیب دیده استفاده می کند. به منظور دستیابی به نتایج رضایت بخش در مهندسی بافت، شبیه سازی محیط خارج سلولی طبیعی ضروری است. برای دستیابی به این هدف، توسعه پروتکل‌های تمایز سلولی مناسب و همچنین طراحی داربست مشابه ماتریس طبیعی باید به دقت مورد توجه قرار گیرد. من با همکاری دانشجویانم پروتکل‌های تمایز موثر سلولهای بنیادی به رده استخوانی، رده عصبی، رده قلبی و رده غضروفی با استفاده از هم افزایی بسیاری از عوامل القایی از جمله عوامل بیوشیمیایی، تنش‌های بیومکانیکی و محرک های الکتریکی تدوین کرده ایم. به طور کلی هم افزایی بین محرک های مختلف و بهره برداری از فعل و انفعالات به روشی بهینه می‌تواند منجر به تولید پروتکل‌های کارآمد برای افزایش کارایی مهندسی بافت شود.

۶- مشکلات و موانعی که در بیوتکنولوژی وجود دارد به نظر شما چه چیزهایی می‌باشد؟

من فکر می‌کنم هم اکنون در کشور عزم مناسبی در حوزه‌های سیاستگذاری و مدیریت کلان برای تمرکز بر موضوع زیست فناوری

وجود دارد. شرکت‌های نوپا، شتابدهنده های تخصصی، شرکت‌های خصوصی و هولدینگ‌های خوبی نیز در این زمینه فعالیت دارند. از نظر نیروی انسانی هم فکر می کنم رشته‌های دانشگاهی مناسبی راه اندازی شده و هم اکنون نیروی انسانی بامهارت و دانش مناسب و در تعداد کافی در این زمینه در کشور وجود دارد. درمجموع من فکر می‌کنم اکوسیستم صنعت زیست فناوری تا حدود قابل قبولی در کشور تکمیل شده است. تنها مانع مهم و البته بسیار جدی و تعیین کننده در این زمینه، کمبود اعتبارات و تجهیزات و زیرساخت‌های مناسب است. از آنجاییکه این علم در لبه دانش حرکت می‌کند، تجهیزات و امکانات پیشرفته را مطالبه می‌نماید. تجهیزات لازم، مواد و وسایل مصرفی غالبا وارداتی هستند و لذا هزینه های فعالیت‌های این حوزه بسیار بالا می‌باشد.

۷- به نظر شما بیوتکنولوژی در عصر پاندمی کرونا، چه کمکی می تواند به انسان ها بکند؟ تا چه حد این ایده ها در کشور ما عملی است؟

پاندمی کرونا، اهمیت و لزوم توجه بین المللی به علم و صنعت زیست فناوری را بیش از پیش نمایان ساخت. کیت های سنجش آلودگی به ویروس کووید۱۹، داروهای برپایه آنتی بادی ضد ویروس کرونا و همچنین واکسنهای مربوطه همگی بر پایه صنعت زیست فناوری تولید شده اند. متاسفانه در این مساله ضعف زیرساخت‌های حوزه بیوتکنولوژی پزشکی در کشور، بیشتر نمایان شد و منجر شد که تاحدودی ما از سایر کشورهای پیشرو، عقب بمانیم. هرچند سرمایه گذاری ها و تلاش های خوبی در چند ماه اخیر در کشور در تهیه زیرساخت های لازم انجام شده است .

۸- از دیدگاه شما زندگی شخصی در کنار پژوهش مداوم در علم، چگونه باید باشد؟ آیا برای رسیدن به موفقیت باید تمام وقت خود را صرف مطالعه کنیم یا این که باید بعدهای دیگر خود را نیز تقویت کنیم؟

از نظر من هر فردی بایستی فعالیت‌هایش را اولویت بندی کند و سپس برای هر فعالیت وزن مشخصی و یا درصد مشخصی از کل وقتش را اختصاص دهد. مسلما نباید وزن فعالیت‌ها نسبت به هم واریانس زیادی داشته باشند. منظورم این است که وزن فعالیت‌ها بهتر است به هم نزدیک باشد و یا بهتر بگویم، بهتر است انسان تا جای ممکنه به همه جوانب زندگیش توجه نماید. البته تعیین اولویت‌ها، می تواند بر مبنای اهداف و انگیزه ها و علایق هر فرد، متغیر باشد.

۹- دانشجویان امروزی را چطور ارزیابی می کنید؟ به نظر شما نقاط ضعف و قدرت آن ها چه چیزهایی است؟ لطفا اگر توصیه ای به ما دانشجویان دارید بفرمایید.

دانشجویان امروزی از نظر من بسیار هدفمندتر و آگاه‌تر از دانشجویان زمان ما هستند. برنامه ریزی و تمرکز بیشتری دارند و مهارت‌های متنوع تری را دنبال می‌کنند. تنها نکته ای که من در مجموعه نسل دانشجویان امروزی و بطور کلی می‌بینم که بهتر است به آن بیشتر توجه شود، کمرنگ بودن کارگروهی، از خودگذشتگی و همچنین حس همکاری بدون منفعت فردی است. نسل دانشجویان امروزی تا حدودی به نظرم منفعت طلب تر از گذشته هستند و کمتر به همکاری در امور خیرخواهانه علاقه نشان می‌دهند. پیشنهاد من این است که با تشویق دانشجویان به مشارکت در فعالیت های عام المنفعه و جمعی، این مهارت‌ها نیز در این نسل از دانشجویان عزیز تقویت شود.

۱۰- با تشکر از شما بابت وقتی که در اختیار ما قرار دادید. اگر نکته ای باقی مانده، لطفا برایمان بگویید.

من از شما بابت این فرصتی که به من تخصیص دادید تشکر می‌کنم. اینگونه فعالیت‌های دانشجویان در نشریات علمی ترویجی بسیار ارزشمند و قابل تقدیر است. موفق باشید.

دهمین مسابقه ملی فناوری نانو

نگارنده: فائزه موسی زاده، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

مسابقه ملی نانو؛ از رقابت علمی تا راه‌اندازی کسب و کار نانویی

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در راستای تحقق اهداف ترویجی و آموزشی تدوین‌شده در سند راهبردی فناوری نانو، هرساله اقدام به برگزاری مسابقه ملی فناوری نانو می‌کند. این مسابقه بزرگترین رقابت علمی در حوزه فناوری نانو است که توسط کارگروه ترویج و آموزش عمومی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با حضور هزاران نفر از علاقه‌مندان به فناوری نانو برگزار می‌شود. مسابقه ملی فناوری نانو علاوه بر ایجاد رقابت میان شرکت‌کنندگان، زمینه را برای اخذ گواهی توانمندی تدریس، اخذ مجوز شرکت در نانواستارت‌آپ و المپیاد بین‌المللی نانو فراهم می‌کند. با توجه به شیوع ویروس کرونا و به منظور حفظ سلامت داوطلبان دهمین مسابقه ملی فناوری نانو در تابستان ۱۴۰۰ و به صورت دو مرحله‌ای برگزار خواهد شد. هدف از برگزاری این مسابقه ایجاد فضای رقابتی سالم به منظور افزایش آشنایی محققان با فناوری نانو، گسترش آموزش فناوری نانو در دانشگاه‌ها و دیگر مراکز علمی – آموزشی کشور، شناسایی برترین‌های این حوزه از فناوری، حمایت از آن‌ها و جهت‌دهی فعالیت‌های آموزشی و حمایت‌های تشویقی صورت‌گرفته از سوی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو است. جوایز نقدی و غیرنقدی متنوعی برای برگزیدگان دهمین مسابقه ملی فناوری نانو در نظر گرفته شده است:

- کسب مجوز حضور در نانو استارت آپ
- کسب امتیاز نخبگی از طرف بنیاد ملی نخبگان
- کسب مجوز حضور در مصاحبه آزمون توانمندی تدریس
- اهدای مدال طلا، نقره و برنز به نفرات برتر
- و جوایز دیگر

/http://competition.nano.ir

معرفی شرکت دانش بنیان اکسیر نانو سینا

نگارنده: مهرناز رادفرجی، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

شرکت دانش بنیان اکسیر نانو سینا

شرکت دانش بنیان اکسیرنانوسینا در سال ۱۳۸۸ تاسیس گردید و باحمایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ریاست جمهوری و همچنین شرکت توسعه فناوری نخبگان و با همکاری شرکت سبحان انکولوژی از گروه دارویی سبحان وابسته به ستاد اجرایی حضرت امام (ره) آغاز به کار نموده است. این شرکت داروی ضدسرطان نانولیپوزومی دوکسوروبیسین هیدروکلراید تزریقی و همچنین داروی نانولیپوزومی ضدقارچ و ضدلیشمانیای آمفوتریسین B تزریقی را با بهره گیری از فناوری نانو در دست تولید دارد. فراورده دوکسوروبیسین هیدروکلراید لیپوزومی با نام تجاری سینادوکسوزوم با همکاری شرکت سبحان انکولوژی در حال تولید می‌باشد. فرآورده نانولیپوزومی دوکسوروبیسین هیدروکلراید تزریقی در اسفند ماه ۱۳۸۹ در جشنواره کارمضاعف، همت مضاعف با حضور مقام معظم رهبری معرفی و رونمایی شد و در تاریخ مهر ماه ۱۳۹۰ با حضور ریاست جمهوری معرفی گردید. در جشنواره و نمایشگاه فناوری‌های نانو در مهر ماه ۱۳۹۰ به عنوان تنها شرکت تولید کننده نانو دارو حضور یافت که با استقبال شایان توجه‌ای روبرو شده است و وزیر محترم بهداشت درمان و آموزش پزشکی ، ریاست محترم دانشگاه علوم پزشکی تهران ، وزیر محترم امور خارجه و جمعی از هیات دولت از دستاوردهای این شرکت بازدید به عمل آورده اند. مجوز تولید این دارو از سوی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی در آبان ماه سال ۱۳۹۰ صادر گردید(۱).

به گزارش پایگاه اطلاع رسانی شبکه ایران کالا، به نقل از ایسکانیوز شرکت اکسیر نانو سینا موفق به صادرات محصولات

دارویی به کشورهای مختلف آسیایی شده و هم چنین در حال طی مراحل قانونی برای صادرات این دارو به اروپا است.

مهناز قمی، مدیرعامل شرکت اکسیر نانو سینا ضمن تأکید بر تداوم توسعه بازار نانودارو این کشور در خارج از کشور گفت: تاکنون ۳هزار ویال نانوداروی ضدسرطان سینادوکسوزوم به کشور سوریه صادر شده است. هم چنین برای صادرات این نانوداروی ضدسرطان به ارمنستان، لبنان و عراق نیز مراحل قانونی ثبت دارو در حال انجام است(۲).

منابع:

1. www.ens.co.ir
2. خبرگزاری ایرنا

اخبار علمی

نگارنده: فائزه موسی زاده، دانشجوی کارشناسی ارشد نانوبیوتکنولوژی، دانشگاه تربیت مدرس

تهیه نانوساختاری با خاصیت همزمان آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی و قابلیت پانسمان زخم:

با همکاری دکتر حامد باقری عضو هیأت علمی دانشکده علوم و فناوری های بین رشته ای دانشگاه و پژوهشگران چند دانشگاه علوم پزشکی کشور نانو فیلم جدیدی ساخته شد که از اضافه‌کردن نانوذرات نقره (AgNPs) به نانوالیاف PLA/PEG تهیه می‌شود. این نانوفیلم که به‌طور هم‌زمان دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی است، اثرات سمی ناچیزی داشته و قابلیت بالایی برای استفاده به عنوان پانسمان زخم نشان می‌دهد. نتایج این پروژه نشان داد که اضافه‌کردن نانوذرات نقره (AgNPs) که به روش سبز سنتز شده، به نانوالیاف PLA/PEG منجر به مهار رشد کامل باکتری‌های بیماری‌زای P.aeruginosa و S.aureus می‌شود و فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی نانوفیلم AgNPs/PLA/PEG نشان می دهد که این نانوساختار پتانسیل استفاده به‌عنوان پانسمان زخم را دارد.

https://www.modares.ac.ir/index.jsp?siteid=11&fkeyid=&siteid=11&pageid=28293&newsview=14322

استفاده از نانوذرات مغناطیسی در تست‌های تشخیص سریع آنتی‌بادی‌های ویروس کرونا:

یک گروه تحقیقاتی بین‌المللی، موفق به ارائه تست جدیدی شده‌اند که تنها در عرض چند دقیقه، می‌تواند آنتی‌بادی‌های کووید-۱۹ را در خون شناسایی کند. این روش تست، ایمن، ساده و قابل‌حمل بوده و امکان شناسایی سریع، ارزان و کمی آنتی‌بادی‌های «۲-SARS-COV» را فراهم می‌کند. عملکرد این روش تشخیص، به این صورت است که سرم خون روی محل موردنظر که دارای نانوذرات مغناطیسی است، قرار گرفته و تقریباً پس از دو دقیقه، نانوذرات شسته شده و تصفیه می‌شوند. اگر نمونه خون دارای آنتی‌بادی‌های ویروس کرونا باشد، تغییر رنگ ایجاد می‌شود. نتایج این آزمایش، با چشم غیرمسلح هم قابل‌رویت بوده، ولی می‌توان با استفاده از ابزارهای دیگر، مانند دستگاه میکروپلیت دقت آزمایش را بیشتر کرد.

https://www.nanowerk.com/nanotechnology-news2/newsid=57247.php

استفاده از نانوکاتالیست‌های طلا برای درمان بیماری‌های عصبی:

یک استارت‌آپ نانویی، از نانوکاتالیست‌های طلا برای مقابله با بیماری‌های عصبی ویرانگر، از جمله پارکینسون استفاده می‌کند. بایوتک کلن (Biotech Clene Nanomedicine) که برنامه‌ریزی برای عرضه عمومی سهام خود را آغاز نموده است، نوعی نانوکاتالیست مبتنی بر ذرات طلا توسعه داده و مدعی است که این محصول، می‌تواند انقلابی در درمان بیماری‌های مغز و اعصاب ایجاد نماید. «CNM-Au8» یک نانوکاتالیست زیستی است که به صورت خوراکی تجویز شده و با افزایش واکنش‌های درون سلولی، ترمیم و بازگشت آسیب‌های عصبی را تسریع می‌کند. هم‌اکنون، مطالعات فاز ۳ در درمان بیماری «ALS» و فاز ۲ در درمان «MS» و پارکینسون در جریان است. نتایج مقدماتی از آزمایش‌های فاز دوم بیماران مبتلا به «ALS»، نشان می‌دهد که در یک دوره دوازده هفته‌ای، بیش از ۴۰ درصد آن‌ها، بهبود عملکرد نورون‌های حرکتی

را تجربه نموده که یک امتیاز استاندارد در درمان این بیماری به حساب می‌آید.

https://pharmaphorum.com/news/clene-goes-public-with-gold-based-neurology-nanotechnology/

چسب‌های نانویی که توسط میدان مغناطیسی فعال می‌شود!

محققین سنگاپوری، با بکارگیری میدان مغناطیسی، موفق به توسعه روش جدیدی برای بهبود کارایی چسب‌ها شده‌اند. این چسب‌ها، با عبور از یک میدان مغناطیسی فعال شده و برای ایجاد استحکام لازم، بر خلاف بسیاری از چسب‌های موجود در بازار، نیازی به رطوبت یا حرارت نخواهند داشت. بسیاری از سطوح فعلی، از جمله تجهیزات الکترونیکی انعطاف‌پذیر و پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر، به شدت به گرما حساس بوده و باید از گرم شدت بیش از حد آن‌ها در هنگام فعال‌سازی چسب جلوگیری نمود که با چسب مغناطیسی جدید، این چالش به کلی مرتفع می‌گردد.

https://www.nanowerk.com/nanotechnology-news2/newsid=56904.php

دیالیز با کمک فناوری نانو سریع‌تر انجام خواهد شد:

مقاله‌ای در مجله Advanced Science منتشر شده که در آن تیم آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور نشان دادند که منافذ نانولوله‌های کربنی ممکن است برای حل مشکل انتخاب‌گری و نفوذپذیری به کار گرفته شوند. به گفته محققان، این مطالعه تأثیرات عمده‌ای در بسیاری از حوزه‌های فناوری دارد. غشایی که از نانولوله‌های کربنی به‌عنوان کانال‌های حمل و نقل استفاده می‌کنند، می‌توانند موجب تسریع فرایندهای همودیالیز شده و باعث کاهش قابل توجه زمان درمان شود.

https://www.azonano.com/news.aspx?newsID=37698

نانوذره مورد استفاده توسط فایزر و مادرنا با هم تفاوت دارد:

فایزر و مادرنا دو شرکتی هستند که در حال حاضر روی ساخت و آزمایش واکسن mRNA برای مقابله با SARS-Cov-۲ ویروس کار می‌کنند. شباهت‌های اساسی میان واکسن شرکت مادرنا و فایزر وجود دارد، اما یکی از تفاوت‌های بارز میان واکسن‌های این دو شرکت، تفاوت در نانوذرات مورد استفاده آنها است. به گفته زوکای سو، استاد برجسته دانشگاه ایالتی فلوریدا، نانوذرات شرکت مادرنا پایدارتر هستند؛ بنابراین، می‌توان آن‌ها را در ۴ درجه سانتیگراد نگهداری کرد. در مقابل، واکسن شرکت فایزر باید در دمای منفی ۸۰ درجه سانتیگراد باشد که دمای بسیار پایینی محسوب می‌شود و این بدان معناست که واکسن باید در فریزر نگهداری شود.

https://www.fsunews.com/story/news/2020/12/06/fsu-professor-discusses-viability-covid-19-vaccines/3844847001/

زباله‌های پلاستیکی به گرافن تبدیل می‌شوند!

شرکت یونیورسال متر (Universal Matter)، یک شرکت نوپا است که از یک گروه تحقیقاتی در دانشگاه رایس انشعاب یافته است. این شرکت در حال کار روی تولید گرافن از زباله‌های پلاستیکی در مقیاس صنعتی است. به‌منظور تسریع در روند تجزیه، دانشمندان دانشگاه رایس در حال تبدیل این پلاستیک‌های دور ریخته شده به مواد غیرسمی و طبیعی هستند. آن‌ها این کار را با استفاده از یک روش تازه توسعه یافته به نام «حرارت ژول فلش» انجام می‌دهند که در آن مواد پلاستیکی تا دمای بسیار بالا به سرعت گرم می‌شوند.

https://massivesci.com/articles/plastic-recycling-graphene-flash-joule-heating/

گزارش

گزارش افتتاح مرکز نوآوری و کسبوکار جوانه

مرکز نوآوری و کسبوکار جوانه به همت پارک علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس در روز یکشنبه ۱۷ اسفندماه ۱۳۹۹ افتتاح شد.

این مرکز در مجاورت دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس و در ناحیه نوآوری مدرس، واقع شده است.

این مرکز با حضور آقای دکتر ستاری، معاون علمی فناوری ریاست جمهوری، رئیس دانشگاه تربیت مدرس و جمعی از مسئولین شهرداری تهران برگزار گردید.

از جمله دستاوردهای این مراسم افتتاحیه عبارتند از:

- ✓ رونمایی از المان های ناحیه نوآوری برای نصب در سطح منطقه
- ✓ رونمایی از ماکت ناحیه نوآوری و آغاز به کار رسمی توسعه ناحیه نوآوری
- ✓ رونمایی از کتاب ناحیه نوآوری شهری، از نظریه تا عمل
- ✓ مبادله قرارداد شتابدهنده های مستقر در ساختمان جوانه و امضای تفاهم نامه با بازیگران ناحیه نوآوری
- ✓ برگزاری نمایشگاه دستاوردهای شرکت های مستقر
- ✓ رونمایی از کتابچه ناحیه نوآوری مدرس، برنامه ها و رویکردها

تاریخ نگار کنفرانس ها و وقایع علمی

چهارمین همایش ملی پژوهش در شیمی و مهندسی شیمی ایران با محوریت ویژه نانوفناوری- هرمزگان

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۲/۱۷

هشتمین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران- تهران

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۲/۲۵

سومین کنگره ملی شیمی و نانو شیمی از پژوهش تا توسعه ملی- تهران

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۲/۲۵

دوازدهمین کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در علوم و مهندسی شیمی-مازندران

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۲/۳۰

هشتمین کنفرانس بین المللی یافته‌های نوین علوم و تکنولوژی با محوریت علم در خدمت توسعه– تهران

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۳/۲۲

بیستمین کنفرانس بین المللی پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری– کرمان

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵

دومین همایش بین المللی علوم و فناوری نانو دانشگاه تهران- تهران

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۰/۰۳/۲۶

معرفی کتاب

کتاب " نانوبیوالکترونیک"

مبانی و کاربردها

در سال‌های اخیر، ترکیب علم و فناوری در حوزه‌های زیست فناوری، نانو و الکترونیک حوزه جدیدی به‌نام نانوبیوالکترونیک را پدید آورده است. از اثرات شگرف این حوزه می‌توان به مواردی همچون رفع آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از استفاده از ادوات فناورانه، بهبود کیفیت محصولات غذایی، تشخیص ارزان و سریع بیماری‌ها با استفاده از روش‌های تصویربرداری مدرن و غیره اشاره کرد. بنابراین حوزه نانوبیوالکترونیک کاربردهای زیادی دارد و شامل حوزه‌های وسیعی می‌شود. کاربردهای روزافزون و بسیار وسیع حوزه نانوبیوالکترونیک باعث شده است که این حوزه جزو اولویت‌های پژوهشی و تدوین نقشه راه فناوری بسیاری از کشورها قرار گیرد.

عناوین فصل‌های این کتاب به شرح زیر است:

فصل اول: مقدمه

فصل دوم: حسگر زیستی

فصل سوم: نانوبیوالکترونیک مولکولی

فصل چهارم: آزمایشگاه روی تراشه

فصل پنجم: بیونیک و بیوانفورماتیک

فصل ششم: تصویربرداری

فصل هفتم: اندام‌های مصنوعی

راه های همکاری با نشریه فناوری ناب

راه های همکاری با نشریه فناوری ناب:

فصلنامه فناوری ناب آمادگی خود را جهت دریافت مقالات و خلاصه مقالات شما عزیزان، هم‌چنین اخبار و گزارش‌های علمی کنگره‌ها و برنامه‌های پژوهشی در حوزه‌های مرتبط با نانوبیوتکنولوژی و زیست کارآفرینی اعلام می‌دارد، لذا در صورت تمایل به همکاری، مطالب خود را به صورت فایل word به ایمیل زیر ارسال نمایید. از حسن توجه و همکاری شما بزرگواران سپاس‌گزاریم و پذیرای نظرات و پیشنهادات سازنده‌ی دانشجویان و اساتید محترم خواهیم بود.

ایمیل: m.mosazadeh@modares.ac.ir

با سپاس

مدیر مسئول نشریه فناوری ناب

مرضیه موسی زاده