ماهنامه فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته

سال دوم. شماره ۷. اردیبهشت ۱۴۰۰

ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری
ستاد توسعه فناوری فوتونیک، لیزر
مواد پیشرفته و ساخت

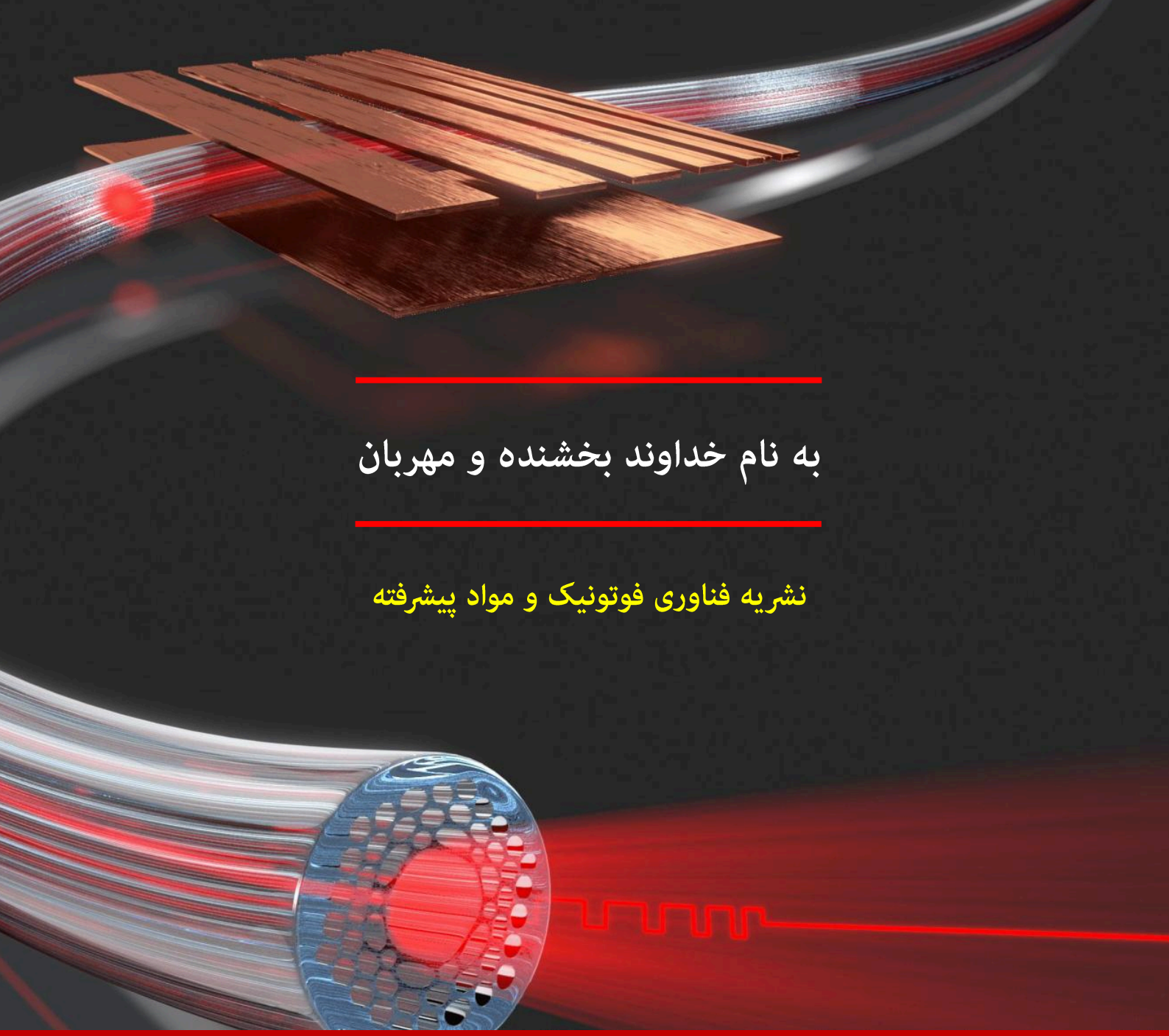
ضدعفونی سطوح
با استفاده از
پلاسما

هوش مصنوعی
در مبارزه با
COVID-19

ظهور نانولیزرها
در
صنعت پزشکی

انقلابی نوین
در
فوتونیک

radiologybusiness.com/media/37226



به نام خداوند بخشنده و مهربان

نشریه فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته

ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری
ستاد توسعه فناوری فوتونیک، لیزر، مواد پیشرفته و ساخت

نشریه فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته

صاحب امتیاز: ستاد توسعه فناوری فوتونیک، لیزر، مواد پیشرفته و ساخت

مدیر مسئول و سردبیر: محمدحسین مجلس‌آرا

جانشین سردبیر: بابک عفافی

ویراستار و ناظر علمی: سیده ثریا موسوی

تحریریه: المیرا بلندهمت، مریم بهروان، علی کاویانفر، علی کاظم‌پور، مرتضی احمدی

سیده ثریا موسوی، بابک عفافی

گروه مشاورین: سیامک میرزازاده، مریم بهرامی کهیش‌نژاد، زهرا عربگل، سید حسین نکومنش‌فرد، سید محمد قریشی
پشتیبانی: کیومرث مهدی‌نیا گنابی

تارنما: pam.isti.ir
کانال نشریه: t.me/PAM_Tech
صفحه اینستاگرام: https://instagram.com/pam_tech_
صفحه کانال آپارات: https://www.aparat.com/PAM_Tech
پست الکترونیک سردبیر: deputy@pam.isti.ir
پست الکترونیک جانشین سردبیر: babak.efafi@gmail.com

تلفن: ۰۲۱۲۲۱۸۳۱۱۳
نشانی: تهران، خیابان زعفرانیه، خیابان شهید سرلشکر فلاحی، کوچه شیرکوه، پلاک ۱۱، ساختمان شماره دو معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

سخن سردبیر

از آغاز حیات تا به امروز، یکی از مهمترین دغدغه‌های بشر حفظ سلامت خود در مقابل انواع مخاطرات طبیعی و بیماری‌های مختلف بوده است. با پیشرفت علم، انسان توانست راه‌های مقابله و درمان بیماری‌ها را پیدا کند و با هدف کاهش مرگ و میر، فناوری‌های لازم جهت پایش سلامت و تشخیص و درمان بیماری‌ها را خلق نماید و در راستای ارتقاء سلامت گام بردارد. مطابق تعریف موجود در اساسنامه سازمان جهانی بهداشت WHO، ارتقاء سلامت عبارت است از علم و هنر کمک به انسان‌ها برای تغییر سبک زندگیشان با هدف رسیدن به سطح حداکثری سلامت، که در منشور اتاوا راهبردهای اساسی به منظور این ارتقا ارائه شده است. یکی از این راهبردهای اساسی مداخله علوم مختلف در حوزه سلامت و ارتقا دانش فنی مرتبط با خدمات این حوزه است. امروزه با پیشرفت فناوری‌های مختلف و تلفیق آن‌ها با ابزارهای مورد استفاده در حوزه سلامت، ارتقاء چشم‌گیری در زمینه پایش سلامت و ابزارهای درمان حاصل شده است. در سال‌های اخیر شاید علوم و فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته بیشترین سهم را در ارتقاء ابزار سلامت و صنایع پزشکی داشته است. برهمکنش نور با بافت بدن به منظور عکس برداری‌های دقیق و مواد پیشرفته‌ای که در این زمینه استفاده می‌شود، ساخت لیزرها با طول موج‌ها و انرژی‌های متفاوت جهت تشخیص و درمان بیماری‌های مختلف چشمی، حذف پوسیدگی‌های دندان، برش بدون خونریزی بافت‌ها و از بین بردن انواع کیست‌ها و تومورها شاید تنها بخش کوچکی از بی‌شمار کاربرد فناوری‌های فوتونیکی در حوزه سلامت باشد. سرعت پیشرفت این فناوری‌ها آنچنان بالاست که طبق گزارش‌های نشریه معتبر فوتونیک ۲۱، تا پایان سال ۲۰۲۰ بالغ بر ۳۰۰ میلیارد دلار صرفا در حوزه ابزار سلامت فوتونیکی سرمایه‌گذاری شده است و پیش‌بینی می‌شود متناظر با نیاز جامعه بشری تا پایان سال ۲۰۲۵ ارزش بازار جهانی این محصولات بالغ بر ۸۵۰ میلیارد دلار باشد. امروزه که جنگ‌های بیولوژیکی در قالب انتشار ویروس‌های ناشناخته‌ای همچون کوید-۱۹ به عنوان دشمن مشترک کشورهای در حال توسعه، گسترش یافته است، لزوم دستیابی به فناوری‌های از این دست به منظور مقابله با این دشمن منحوس جهت حفظ سرمایه‌های ارزشمند انسانی کشور بیش از پیش احساس می‌شود و لازم است که برنامه‌ریزی‌های بلند مدت در حوزه پدآفند غیرعامل جهت مقابله با چنین تهدیدهایی مد نظر مسئولین قرار گیرد. شاید اگر پیش از این زیرساخت لازم جهت تولید ابزارهای تشخیص مناسب فراهم بود، با به حداقل رساندن همه‌گیری یا تشخیص بیماری در مراحل اولیه و در نتیجه کاهش تلفات انسانی، هزینه پدآفند این جنگ بیولوژیکی، هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت بسیار کمتر بود. لذا نشریه فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته متناظر با سیاست‌های ستاد توسعه فناوری فوتونیک، لیزر، مواد پیشرفته و ساخت، بر خود لازم می‌داند گامی هرچند کوچک در راستای معرفی و توسعه فناوری‌های مرتبط با صنایع پزشکی هم در حوزه تشخیص و هم در حوزه درمان بردارد و ضمن معرفی جدیدترین فناوری‌ها و محصولات ابزار فوتونیکی حوزه سلامت، ساخته شده از مواد پیشرفته هوشمند، زیرساخت‌ها و امکانات موجود در داخل کشور را با هدف ارتقا کیفیت محصولات این حوزه مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. امید است با تلاش هرچه بیشتر صنعت‌گران و افزایش دانش فنی تولیدکنندگان از پیشرفت‌های اخیر این حوزه، محصولاتی با کیفیت مطابق با آخرین استانداردهای جهانی، در خور و شایسته اعتماد ستودنی هم‌میهنان عزیزمان تولید شود که به این ترتیب بتوانیم همگام با کشورهای پیشرفته دنیا در حوزه سلامت حرکت کنیم و سهم قابل توجهی از بازار گسترده جهانی این محصولات را به دست آوریم.

فهرست مطالب

اخبار فناوری

اخبار فناوری داخلی----------۱۰
درمان کم مویی و ریزش مو با استفاده از لیزرهای کم توان!
ضد عفونی کردن سطوح با استفاده از پلاسما!
استفاده از لیزر جهت کاشت ایمپلنت دندان!
ترمیم زخم به شیوه جنگ ستارگان با استفاده از لیزر!
تشخیص گونه‌های مختلف ویروس کرونا با کیت جدید ایرانی!
اخبار فناوری خارجی----------۱۶
گوشی های هوشمند خود را به دستگاه سنجش نبض و تنفس تبدیل کنید!
شناسایی زودهنگام سرطان با استفاده از سامانه ریزسیال لیزری!
به دام انداختن تومورهای مغزی با تور ماهیگیری!
اخبار علمی----------۲۲
موفقیت دانشمندان ایرانی در از بین بردن سلول های سرطانی با استفاده از پلاسما
تاثیر چشمگیر لیزر در درمان بیماری لاعلاج آمیلوئیدوز

دورنما

سفر در اعماق بدن!----------۲۶
هولوگرافی، دنیای زنده سه‌بعدی!
نشانگرهای زیستی نانو در تصویربرداری پزشکی!

آموزش کاربردی

کاربرد هوش مصنوعی در حوزه تصویربرداری و پزشکی!----------۳۸
ممکن است در آینده پزشک شما یک انسان نباشد!
بهره گیری از هوش مصنوعی در مبارزه با COVID-19

گفتگو

مصاحبه اختصاصی با دکتر سید حسن توسلی استاد پژوهشکده لیزر و پلاسما--------۴۸
مصاحبه اختصاصی با خانم دکتر افشان شیرکوند مرکز لیزر پزشکی----------۵۶

از علم تا ثروت

بررسی تولیدات تجهیزات پزشکی در ایران!----------۶۲
معرفی شرکت مهندسی پزشکی نوین
معرفی شرکت احیادرمان‌پیشرفته

نوآورانه

نقش فوتونیک در تشخیص زودهنگام سرطان ----------۷۲
لیزرهای رایج در درمان سرطان
ظهور نانولیزرها در صنعت پزشکی
شیمی‌درمانی مبتنی بر نور
روش درمان فوتوتراپی جدید

دروازه‌های علم

تقویت غضروف آسیب‌دیده با هیالورونیک اسید!----------۸۲
اسید هیالورونیک (HA)، سامانه‌ای هیدروژلی برای متوقف کردن تخریب غضروف
انقلابی نوین در فوتونیک!----------۸۵
تحقیقات دکتر میثم‌رضا چمن‌زار در زمینه ایجاد رابط‌های عصبی الکترو-آکوستیو- اپتیکی جدید

فناوری نانو

شناسایی زودهنگام سرطان با استفاده از سامانه رزونانس پلاسمون سطحی

گوشی‌های هوشمند خود را به دستگاه سنجش نبض و تنفس تبدیل کنید!

اسکلت‌های رباتیک خودکار!

از بین بردن صدمات ویروس کرونا با استفاده از لیزر

به دام انداختن تومورهای مغزی با نور ماهیگیری!

تمرین عمل جراحی روی نمونه‌های چاپ سه‌بعدی شده

درمان کم مویی و ریزش مو با استفاده از لیزرهای کم

استفاده از لیزر جهت کاشت ایمپلنت دندان

ترمیم زخم به شیوه جنگ ستارگان با استفاده از لیزر!

ضدعفونی کردن سطوح با استفاده از پلاسما

تشخیص گونه‌های مختلف ویروس کرونا با کیت جدید ایرانی

تاثیر چشمگیر لیزر در درمان بیماری لاعلاج آمیلوئیدوز

اخبار داخلی

به قلم سید مرتضی احمدی
seyedmortezaahmadi@gmail.com

برای دسترسی به اطلاعات بیشتر در این زمینه می‌توانید به مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، فروردین ۱۴۰۰، دوره ۷۹، شماره ۱، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۲ مراجعه نمایید.

درمان کم مویی و ریزش مو با استفاده از لیزرهای کم توان

در مطالعه‌ای که نتایج آن بهار امسال در مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران منتشر شد، پژوهشگران کشور موفق شدند با تاباندن لیزرهای کم‌توان به سلول‌های بنیادی فولیکول موی انسان موجب بقا و تکثیر بیشتر این سلول‌ها شوند و روش درمانی جدیدی را برای ریزش مو و کم‌مویی ارائه دهند.

در این پژوهش که به سرپرستی دکتر سید مهدی طبایی صورت گرفته است، با جدا کردن و تکثیر سلول‌های بنیادی مو از ناحیه پس سر و تاباندن دوزهای مختلف لیزر کم‌توان با طول موج ۶۸۵ نانومتر، میزان رادیکال‌های فعال اکسیژن در این سلول‌ها مورد مطالعه قرار گرفت و دوز ۵ ژول بر سانتی‌متر مربع به عنوان انرژی بهینه هر پالس لیزر برای این منظور ثبت شد. لیزرهای کم‌توان (با انرژی ۰ تا ۲۰ ژول بر سانتی‌متر مربع) لیزرهایی هستند که اثر حرارتی روی بافت نمی‌گذارند و با تحریک نوری سلول منجر به انجام واکنش‌هایی در بافت می‌شوند.این واکنش‌ها که اغلب با تحریک‌های نوری فروسرخ و سرخ ایجاد می‌شوند، شامل افزایش فعالیت میتوکندری به صورت افزایش سنتز ATP، افزایش گرادیان پروتونی، تغییر پتانسیل غشای میتوکندری و افزایش میزان ROS می‌شوند.

همچنین این لیزرها می‌توانند باعث افزایش سازوکارهای تنفس سلولی، افزایش فسفوریلاسیون ADP و تولید ATP، سنتز DNA و RNA، تکثیر سلولی و سنتز کلاژن شوند که در نهایت منجر به افزایش مقاومت سلول‌ها در برابر عوامل آسیب‌رسان خواهد شد.

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند گام موثری در جهت بهبود روش‌های درمانی محسوب شود. با آگاهی از سازوکار سلولی و مولکولی تاثیر لیزر کم‌توان، می‌توان به روش بهتر درمانی به ویژه در کاشت مو و رویش فولیکول مو دست یافت که نویدبخش حل یکی از شایع‌ترین مشکلات زیبایی انسان که همان کم مویی و ریزش مو است باشد.

perfecthairhealth.com

ضد عفونی کردن سطوح با استفاده از پلاسما

با همه‌گیری ویروس کرونا، اهمیت ضدعفونی کردن سطوح و تجهیزات بیش از پیش اهمیت یافته است. به طور معمول، اغلب ما از محلول‌های ضدعفونی‌کننده برای این کار استفاده می‌کنیم اما همیشه استفاده از مایعات بهترین روش نیست و برای اطمینان از نابودی آلودگی‌ها می‌توان از حالت دیگری از ماده به نام پلاسما نیز بهره جست.

پلاسما فازی از ماده است که به جای اتم‌ها و مولکول‌های خنثی، از یون‌ها و الکترون‌های باردار تشکیل شده است و به همین دلیل دارای سطح انرژی بالایی است. با انتقال این انرژی به سطوح، اتم‌های خنثی سطح یونیزه می‌شوند که این امر منجر به شکستن ساختار مولکولی آن‌ها و تشکیل رادیکال‌های آزاد می‌شود. به این ترتیب می‌توان به اصلاح سطح و حتی تمیزکاری آن پرداخت.

به تازگی یکی از شرکت‌های فناور کشور موفق به تولید دستگاهی شده است که سطوح فلزی و منسوجات را به کمک پلاسما پاک‌سازی می‌کند. این دستگاه که قابلیت تزریق ۳۰ نوع گاز با نرخ‌های مختلف جهت تولید پلاسماهای مختلف را دارد، می‌تواند در کاربردهای مختلف تمیزکاری مورد استفاده قرار گیرد.

از جمله کاربردهای این سامانه داخلی پلاسمایی، می‌توان به تمیزکاری سطوح پلیمری، فلزی و منسوجات، استریل کردن تجهیزات پزشکی، استریل مواد غذایی، تمیزکاری و فعال‌سازی قطعات خودرو، حکاکی و افزایش آب‌دوستی یا آب‌گریزی سطوح اشاره کرد.

به طور کلی سامانه‌های تمیزکاری پلاسمایی دارای مزایای متعددی هستند، مانند:

- قابلیت از بین بردن مواد آلی توسط واکنش شیمیایی با اکسیژن یا کندوپاش فیزیکی توسط پلاسمای آرگون.
- عدم نیاز به استفاده از محلول‌های شیمیایی که با مخاطرات ذخیره‌سازی و دفع پس از استفاده روبرو هستند.
- قابلیت تمیزکاری سطوح با تخلخل میکرومتری یا ریزکانال‌هایی که به دلیل چسبندگی سطحی محلول‌ها قابل تمیزکاری با محلول نیستند.
- قابلیت ایجاد خاصیت آب‌دوستی یا آب‌گریزی در سطوح متناسب با کاربرد مورد نظر
- آماده‌سازی سطوح برای عملیات‌های بعدی مانند چاپ، رنگ‌آمیزی، پوشش‌دهی و ...
- امکان پاک‌سازی سطوح بدون تاثیرگذاری بر ویژگی‌های حجمی ماده
- قابلیت اعمال بر طیف گسترده‌ای از مواد

یک نمونه مشعل پلاسمایی که با تاباندن پلاسما بر سطح، آن را اصلاح و تمیز می‌کند.

نمونه‌ای از یک لیزر نیم‌رسانا که در دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

dentisthuntingtonbeach.net

استفاده از لیزر جهت کاشت ایمپلنت دندان

از دست دادن دندان می‌تواند برای هر یک از ما تجربه دردناکی باشد که بر زیبایی و راحتی تاثیر نامطلوبی داشته باشد. یکی از مناسب‌ترین راه‌های حل این مشکل استفاده از ایمپلنت دندان است.

قرار دادن ایمپلنت دندان به طور معمول از طریق عمل جراحی انجام می‌شود و فرآیندی طولانی همراه با سختی‌های خاصی است.

یکی از روش‌های بهبود این فرآیند، استفاده از ایمپلنت‌های فوری با بهره‌گیری از لیزر است که اخیرا توسط برخی از کلینیک‌های دندان‌پزشکی کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در این کلینیک‌ها، عمل کاشت ایمپلنت بدون جراحی و با حداقل درد و خون‌ریزی صورت می‌گیرد که بهره‌گیری از این روش کاهش زمان درمان را نیز به همراه دارد.

استفاده از این نوع ایمپلنت‌ها، برای افراد سیگاری، دیابتی و کسانی که ارتفاع استخوان کمی دارند، مناسب‌تر است.

در این فرآیند، از لیزر برای تسهیل جای‌گذاری ایمپلنت، ضد عفونی کردن سطوح ایمپلنت، فرم‌دهی بافت نرم و... بهره گرفته می‌شود. علاوه بر این‌ها، لیزر موجب تسریع ترمیم زخم، ترشح آنزیم‌های بازدارنده فرآیندهای التهابی و از بین بردن میکروب‌های دندان می‌شود. همچنین با استفاده از لیزر می‌توان در عرض چند ثانیه ناحیه جراحی را کنار زد و آن را استریل کرد. از طرف دیگر چون در مقایسه با تجهیزات دیگر لیزر به صورت غیرتماسی مورد استفاده قرار می‌گیرد، امکان انتقال آلودگی‌ها از طریق تماس فیزیکی به حداقل می‌رسد.

بنابراین حتی اگر دچار ترس از جراحی یا خون‌ریزی هستید و یا وقت کافی برای انجام فرآیندهای متداول کاشت ایمپلنت دندان را ندارید، می‌توانید به کلینیک‌های دندانپزشکی که فرایند ایمپلنت را با استفاده از لیزر انجام می‌دهند، مراجعه کرده و از خدمات آن‌ها بهره‌مند شوید.

omahalaserdentistry.com

ترمیم زخم به شیوه جنگ ستارگان با استفاده از لیزر!

حتما در برخی از فیلم‌های علمی-تخیلی دیده‌اید که در مواقع آسیب‌دیدگی و ایجاد جراحت، فرد با استفاده از تاباندن نوری به سطح زخم آن را ترمیم می‌کند!

جالب است بدانید که طی مطالعات انجام شده توسط پژوهشگران حوزه لیزر پزشکی در خارج و حتی داخل کشور، این موضوع در حال خروج از عالم خیال و ورود به دنیای واقعی است.

در پژوهشی که در مرکز تحقیقات لیزر پزشکی جهاد دانشگاهی علوم پزشکی تهران صورت گرفته است، به بررسی پتانسیل‌های کاربرد لیزر و پارامترهای مختلف آن در ترمیم زخم پرداخته شده است.

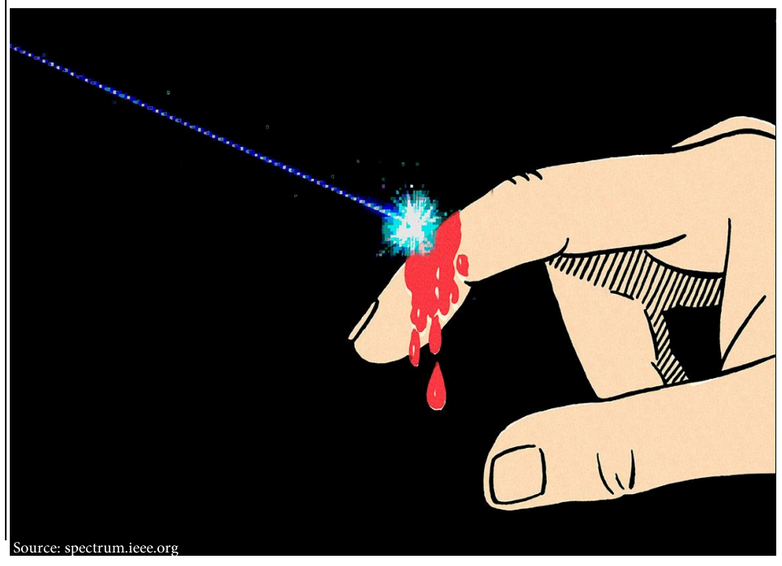
در این پژوهش آمده است که در کنار درمان‌های معمول ترمیم زخم، از روش‌های مختلفی همچون امواج صوتی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، تخت‌های کاهش فشار و ... برای ترمیم و بهبود زخم‌ها استفاده می‌شود که تمام این روش‌ها در بهبود زخم‌های فشاری کاربرد دارند. ترمیم زخم یک روند هم‌پوشانی‌کننده و ماتریسی پیچیده است که برای بهتر انجام شدن آن می‌توان از روش‌های مبتنی بر نور برای تحریک زیست‌نوری بافت استفاده کرد. پارامترهای متعددی بر برهمکنش نور و بافت زیستی موثر است که مهمترین آن‌ها طول موج و شدت تابش نور است.

تاثیر تابش لیزر بر بافت زیستی شامل برهمکنش فوتون‌ها با مولکول‌های درون سلولی و سیتوکروم‌ها است که نور را جذب می‌کنند.

نور مرئی و تابش فروسرخ لیزر توسط سیتوکروم‌هایی جذب می‌شوند که محل آن‌ها نزدیک میتوکندری است.

همچنین نور می‌تواند به عنوان کاتالیزگر عمل کرده و مولکول‌ها، اندامک‌ها و سلول‌هایی که به طور مستقیم نور را جذب نمی‌کنند، تحت تاثیر قرار دهد. به طور خلاصه، لیزردرمانی با شدت و طول موج مناسب می‌تواند در درمان‌های مبتنی بر نور و لیزر تاثیر به سزایی گذاشته و فرایند ترمیم زخم را سرعت بخشد.

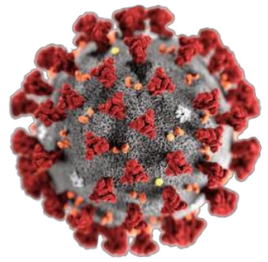
اثرات تحریک زیستی-نوری در فرایند درمان نوری به انتخاب پارامترهای بهینه فیزیکی نور وابسته است که باید از متخصص نور بهره برد.



Source: spectrum.ieee.org

centralpahealth.com

لیزر در پزشکی؛ ۱۳۹۹، دوره ۱۷، شماره ۱، صفحات ۳۳ الی ۳۹.



به گفته دکتر مسگر تهرانی، تمامی توالی‌های نوکلئوتیدی پرایمر و پروب کیت‌های تشخیص کرونا در داخل کشور تولید می‌شود که این موضوع مانع از خروج ارز از کشور نیز خواهد شد.

تشخیص گونه‌های مختلف ویروس کرونا با کیت جدید ایرانی

با گسترش ویروس کرونا و همچنین متنوع شدن انواع جهش یافته این بیماری، نیاز به کیت شناسایی این ویروس روز به روز بیشتر احساس می‌شود. کیت‌های آزمایشگاهی فعلی علاوه بر اینکه با خروج ارز از کشور همراه هستند، نیاز به نگهداری در دمای منفی ۲۰ درجه دارند که دسترسی به آن‌ها را با مشکل مواجه می‌کند.

به گزارش ایرنا، یکی از استارت‌آپ‌های مستقر در مرکز رشد زیست‌فناوری موسسه انستیت پاستور ایران، موفق به ساخت کیت جدید تشخیص کرونا شده است که قابلیت شناسایی چهار نوع ویروس جهش‌یافته را داشته و نیاز به نگهداری در دمای منفی ندارد که این موارد کارایی این کیت تشخیصی را بسیار برجسته می‌نماید.

به گفته محقق این طرح، یکی از مهم‌ترین مواد اولیه تولید کیت‌های آزمایشگاهی تشخیص مولکولی، پرایمر و پروب است.

پرایمرها و پروب‌ها قطعات نوکلئوتیدی هستند که وظیفه آنها شناسایی نواحی هدف بر روی یک آر ان ای یا دی ان ای بوده و تمامی عملکرد صحیح یک کیت تشخیص مولکولی، مبتنی بر همین قسمت است.

دکتر مجید مسگر تهرانی مسئول واحد تولیدی این کیت‌ها بیان داشت که تولید این محصول به دو صورت محلول و لیوفیلیزه صورت می‌گیرد که قابلیت نگهداری و حمل آن‌ها را تا ۵ سال افزایش می‌دهد.

وی در ادامه افزود که تمامی توالی‌های نوکلئوتیدی پرایمر و پروب این کیت‌ها در داخل کشور تولید می‌شود که این موضوع مانع از خروج ارز از کشور نیز خواهد شد. همچنین، به دلیل تولید این کیت‌ها در داخل کشور، زمان در دسترس گرفتن آن‌ها نسبت به نمونه‌های خارجی کمتر بوده و نگرانی‌هایی از قبیل بسته شدن مرزها یا توقف پروازها را از بین می‌برد.

تولید اکسیدروی ایرانی نانومتری با خلوص بالا و قابلیت استفاده در کاربردهای پزشکی

به تازگی یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان کشور، نانوذرات اکسیدروی با ابعاد بین ۴۵ تا ۶۰ نانومتر را با خلص بسیار بالایی تولید کرده است که از قابلیت استفاده در کاربردهای مختلف و به ویژه در زمینه‌های دارویی و پزشکی برخوردار است.

همان‌طور که از اسم این ماده مشخص است، اکسیدروی از ترکیب شیمیایی که در نتیجه اکسید کردن روی به دست می‌آید، ساخته شده است. فرآیند اکسیداسیون، اکسید روی را به یک عامل بسیار موثر در جهت مقابله با آسیب‌های پوستی مانند انواع التهاب، آفتاب سوختگی، آکنه، آلودگی‌های مختلف و ... بدل می‌کند.

اکسیدروی ماده‌ای با گاف انرژی بیش از ۳ الکترون‌ولت بوده که به همین دلیل جاذب بسیار قوی محدوده طیفی فرابنفش است.

علاوه بر این، اکسید روی یک ماده واکنش‌گر در برابر نور یا Photoreactive است که با جذب نور فرابنفش برانگیخته می‌گردد.

با بهره‌مندی از چنین خواصی، می‌توان این ماده را به عنوان سدکننده نور خورشید و از بین برنده باکتری‌ها مورد استفاده قرار داد.

همچنین اکسید روی موجب تسکین حساسیت‌های پوستی، ترمیم زخم، جلوگیری از بوی بد بدن و ... می‌شود. به همین دلیل در صنایع داروسازی و لوازم آرایشی بسیار پرکاربرد است. این ماده در حالت عادی یک عامل تسکین‌دهنده است که به بهبود زخم (به همین دلیل در اغلب پمادها وجود دارد)، ترک‌های پوستی، خارش و التهابات کمک می‌کند.

همچنین، اکسیدروی در تنظیم چربی پوست و کاهش سوراخ‌های پوستی موثر است. از نوع میکرونیزه شده اکسید روی نیز به عنوان یکی از اصلی‌ترین محتویات کرم‌های ضد آفتاب استفاده می‌شود. در کنار این‌ها، اکسید روی میکرونیزه شده در جلوگیری از پیری زودرس پوست نیز موثر است.

از کاربردهای دیگر نانوذرات اکسیدروی می‌توان به تولید روان‌کننده‌ها، رنگ‌ها، سلول‌های خورشیدی، چسب‌ها، سرامیک‌ها و ... اشاره کرد. تمامی این خواص در شرایطی رخ می‌دهند که این ماده هیچ‌گونه آلودگی برای محیط زیست نداشته و به سرعت به چرخه طبیعت باز می‌گردد.

با توجه به کاربردهای بی‌شمار اکسیدروی در صنایع مختلف به ویژه صنایع دارویی و پزشکی و همچنین اهمیت خلوص این ماده در این کاربردهای حساس، تولید انبوه این محصول در کشور می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد و نیاز کشور را به واردات این ماده اولیه کاهش دهد.

پماد اکسیدروی (زینک اکساید) که در درمان التهابات پوستی بسیار تجویز می‌شود.

اخبار خارجی

گوشی های هوشمند خود را به دستگاه سنجش نبض و تنفس تبدیل کنید!

با شیوع ویروس کرونا، ویزیت از راه دور پزشکان به میزان خیره‌کننده‌ای افزایش یافته است. به طور مثال در ایالات متحده، این روند با رشد ۴۰۰۰ درصدی همراه بود. با این حال، محدودیت‌هایی زیادی برای این نوع ویزیت‌ها در فضای مجازی وجود دارد، به خصوص که بررسی علائم حیاتی بیمار از راه دور برای پزشک میسر نیست.

هر چند که در حال حاضر، فناوری‌هایی در حال توسعه هستند که می‌توانند از پس این مشکل برآیند و تلفن‌های هوشمند همراه هر فرد را با استفاده از نرم‌افزارهای خاص به ابزاری قابل اطمینان برای سنجش علائم زیستی بدل کنند.

در همایشی که ماه قبل توسط انجمن ماشین‌های محاسباتی برگزار شد، پژوهشگران از سامانه‌هایی رونمایی کردند که بر مبنای الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌تواند مدلی شخصی سازی شده را برای هر فرد ارائه دهد که با استفاده از آن و ویدئوی کوتاهی که توسط دوربین گوشی ضبط می‌شود، بتوان نرخ ضربان قلب و تنفس را اندازه‌گیری نمود. این الگوریتم‌ها با ثبت یک کلیپ ۱۸ ثانیه‌ای از قسمت سر و شانه فرد، قادرند نرخ ضربان قلب یا نبض را بر مبنای تغییرات شدت نور بازتابی از پوست تعیین کنند. نرخ تنفسی فرد نیز از حرکات منظم سر، شانه و سینه فرد محاسبه می‌شود.

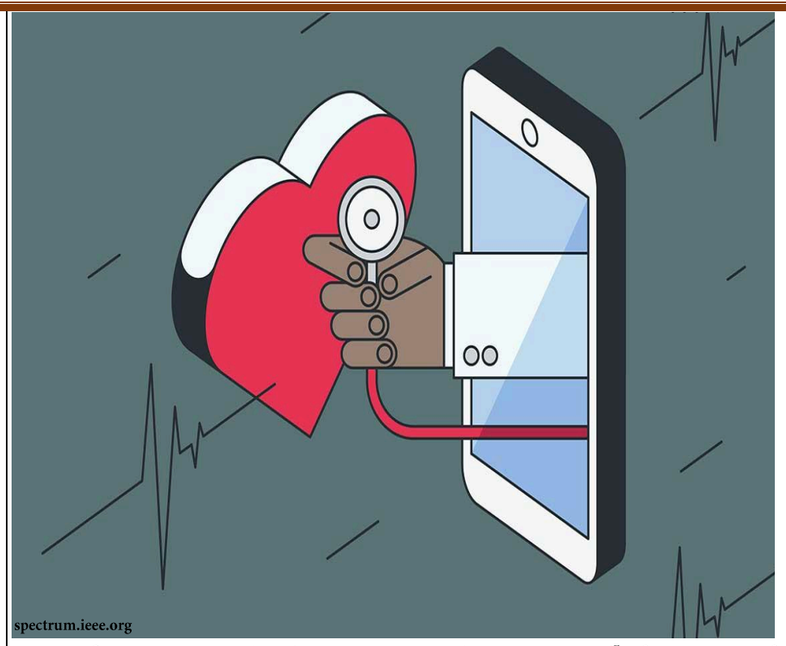
دنیل مک داف، یکی از پژوهشگران عالی رتبه مایکروسافت و ژین لیو، دانشجوی دکترای دانشگاه واشنگتن که این سامانه را توسعه داده‌اند، در این باره گفته‌اند: " در حال حاضر، راهی برای جمع‌آوری داده‌های حیاتی افراد از راه دور وجود ندارد. به جز در موارد اندکی که خود فرد دارای تجهیزات سنجش پزشکی ساده‌ای مانند اکسیژن‌سنج، فشارسنج یا نبض‌سنج باشد."

حال آن که اکثریت مردم، فاقد چنین ابزارهایی هستند که این امر باعث می‌شود در ویزیت‌های مجازی، افراد به ملاقات‌های جداگانه حضوری نیاز پیدا کنند تا بتوانند این پارامترهای حیاتی را نیز اندازه‌گیری کنند. این موضوع نه تنها لزوم تعامل انسانی را از بین نمی‌برد، بلکه زمان لازم ویزیت فرد را حتی تا چندین برابر ویزیت‌های معمولی افزایش می‌دهد.

نرم‌افزارهای مبتنی بر ویدئو که قادر به جمع‌آوری از راه دور داده‌های حیاتی باشند، می‌توانند به شکل چشم‌گیری به اثربخشی ویزیت‌های از راه دور کمک کنند.

کار بر روی چنین تجهیزاتی از سال ۲۰۰۷، زمانی که فناوری دوربین‌های دیجیتال به حدی پیشرفت کرده بود که امکان تشخیص تغییرات اندک پیکسلی بر روی سطح پوست فراهم بود، آغاز شده است. این موضوع با شیوع ویروس COVID-19 دوباره به شدت مورد توجه قرار گرفت تا در ویزیت‌های راه دور مورد استفاده قرار گیرد.

هم اینک نیز گروه‌های مختلفی در جهان بر روی نرم‌افزارهایی که می‌توانند بدون تماس و تنها با استفاده از ویدئو به بررسی علائم حیاتی بپردازند، مشغول به کار هستند.



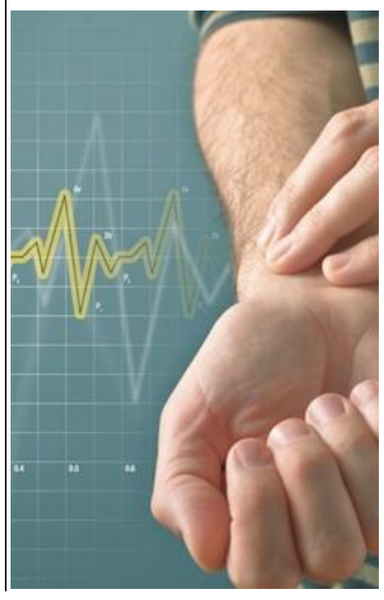
گروهی از دانشگاه آکسفورد سامانه نظارت اپتیکی را توسعه داده است که می‌توان از آن برای کنترل علائم حیاتی بیماران روی تخت‌های مراقبت‌های ویژه یا در حال دیالیز استفاده کرد.

پژوهشگران دانشگاه رایس نیز ابزاری را توسعه داده‌اند که سکته قلبی را در رانندگان وسایل نقلیه تشخیص می‌دهد.

همچنین شرکت گوگل در ماه فوریه امسال اعلام کرد که نرم‌افزار اندرویدی نوینی را طراحی کرده است که می‌تواند با قرار دادن انگشت روی دوربین گوشی به اندازه‌گیری نبض فرد بپردازد.

البته این موارد دارای کاربردهای رفاهی هستند و به عنوان ابزارهای سنجش و اندازه‌گیری علائم پزشکی قابل اتکا نیستند. چالشی که در این زمینه با آن مواجه هستیم، ساخت فناوری‌هایی است که به صورت دائم کار کنند و در شرایط واقعی زندگی دارای دقت بالایی باشند.

فناوری توسعه داده شده توسط مک داف و لیو، به این چالش پاسخ می‌دهد. فناوری توسعه داده شده توسط این افراد با تغییرات بسیار کوچک پوست که ناشی از عبور خون از رگ‌ها و تنفس است، می‌تواند سیگنال‌های نبض و نفس کشیدن را دریافت کند. البته این تغییرات با رنگ پوست فرد، شرایط نوردهی، ریش یا لباس فرد متفاوت خواهند بود که برای رفع این معضل نیز از ابزارهایی همچون یادگیری ماشین استفاده کرده‌اند.



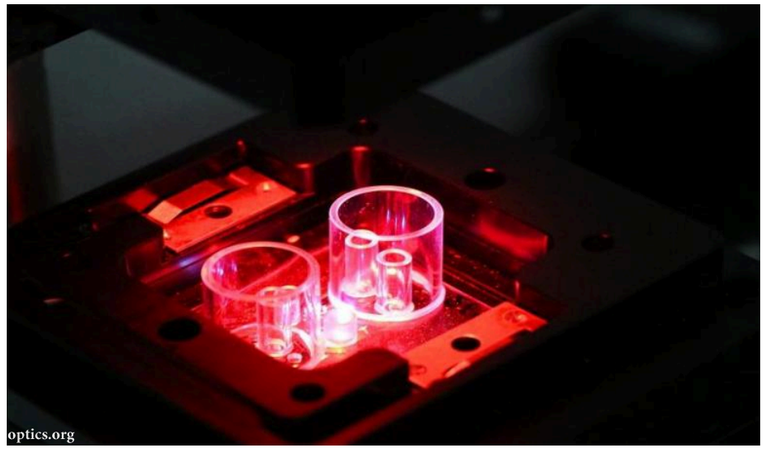
نرم‌افزارهای مبتنی بر ویدئو که قادر به جمع‌آوری داده‌های حیاتی، از راه دور باشند، می‌توانند به شکل چشم‌گیری به اثربخشی ویزیت‌های از راه دور کمک کنند. فناوری‌های نوینی که توسط این محققان توسعه داده شده است، با تغییرات بسیار کوچک پوست که ناشی از عبور خون از رگ‌ها و تنفس است، می‌تواند سیگنال‌های نبض و نفس کشیدن را دریافت کند.

شناسایی زودهنگام سرطان با استفاده از سامانه ریزسیال لیزری

لوسنس که یکی از تولیدکنندگان تجهیزات تشخیص پزشکی در Silicon valley است، به تازگی اعلام کرده که تا سال آینده ابزار تشخیص زودهنگام سرطان مبتنی بر لیزر را روانه بازار خواهد کرد. این شرکت که توسط یک متخصص سرطانی با نام تان مین هان بنیان‌گذاری شده است، در حال انجام پروژه‌ای مشترک با تیم تحقیقاتی دانشگاه واسدا ژاپن جهت تکمیل این ابزار است. این تیم آکادمیک، نمونه اولیه سامانه‌های اپتیکی را توسعه داده است که با استفاده از فلئورسانس لیزری قادر است سلول‌های سرطانی را در مقدار کمی از نمونه خون تشخیص دهد.

با اندازه‌گیری شاخص‌های کلیدی نظیر ابعاد و شکل این سلول‌ها در کنار ابعاد نسبی و تعداد سلول‌های هسته، امیدوار هستیم که این روش بتواند راهگشای تشخیص زودهنگام تومورهای سرطانی از یک آزمایش خون ساده باشد. در آزمایش‌های انجام شده توسط تیم کنجی یاسودا، نشان داده شد که با استفاده از یک سیتومتر اپتیکی، سه لیزر و یک LED می‌توان بین حیوان‌های دارای نمادهای زیستی سرطان پروستات تمایز قائل شد. در آزمایشات بعدی، این تیم دریافت که تنها یک نمونه ۵۰ میکرولیتری از خون برای به دست آوردن توزیع پایدار ابعاد سلول‌های خونی جهت تشخیص وجود سلول‌های سرطانی در گردش خون کافی است.

به گفته مین هان، بیش از ۵۰ درصد تشخیص سرطان در مراحل آخر بیماری رخ می‌دهد که راه‌های درمان محدود شده‌اند. شناسایی زودهنگام سرطان در کاهش مرگ و میر بسیار تاثیرگذار خواهد بود. وی همچنین ابراز داشت که ما بسیار هیجان زده هستیم که توانسته‌ایم کشف خود در زمینه سلول‌های سرطانی جاری در گردش خون را با تخصص مهندسان دانشگاه واسدا ترکیب کنیم و به ابزاری برای تشخیص زودهنگام سرطان دست یابیم. این نوع به خصوص از خوشه‌های سلولی در چند گونه مختلف از تومورها شناسایی شده‌اند و این امکان را فراهم می‌کند که از آن‌ها به عنوان نمادهای زیستی برای تشخیص زودهنگام سرطان استفاده کنیم. لوسنس اعلام کرده است که قصد دارد تا سامانه‌ی تصویربرداری ریزسیالی با سرعت بالا را طی همکاری با تیم یاسودا تولید کند و در کنار آن اطلسی از انواع سلول‌های گردش خونی ارائه دهد که بتوان با تحلیل آن‌ها دید بهتری از وضعیت گسترش سرطان به دست آورد.



شرکت لوسنس تولید کننده کیت‌های لیزری تشخیص زودهنگام سرطان

اسکلت‌های رباتیک خودکار!

مهندسان با بهره‌گیری از هوش مصنوعی و دوربین‌های پوشیدنی قصد دارند کاری کنند که اسکلت‌های رباتیک به طور خود به خودی قابل حرکت باشند.

امروزه بسیاری از محققان، در حال توسعه اسکلت‌های پایین‌تنه‌ای هستند که به افراد در راه رفتن کمک کند.

این اسکلت‌ها در واقع ربات‌هایی هستند که با بندهایی به پاهای افراد دچار معلولیت متصل شده و آن‌ها را قادر به حرکت می‌کنند. مشکلی که در این نوع اسکلت‌ها وجود دارد، این است که آن‌ها اغلب به کنترل‌های دستی نیاز دارند تا از یک حالت حرکتی به حالت حرکتی دیگر تغییر وضعیت دهند.

برای مثال بین حالت‌های راه رفتن، نشستن، ایستادن، بالا و پایین رفتن از پله و تمایز قائل شوند. استفاده از یک اهرم یا گوشی هوشمند، هر بار که قصد تغییر وضعیت حرکتی وجود داشته باشد، بسیار دشوار است.

دانشمندان دانشگاه واترلو کانادا در حال کار بر روی روش‌های خودمختاری هستند که به این اسکلت‌ها قابلیت تشخیص تغییر بین این حالت‌های حرکتی را بدهد.

به عنوان مثال، با استفاده از حسگرهایی که به پا متصل می‌شوند، می‌توان سیگنال‌های الکتریکی-زیستی که از مغز به ماهیچه‌ها ارسال می‌شوند را دریافت کرد و به اسکلت انتقال داد.

با این حال، این روش با مشکلاتی نیز همراه است. ازجمله این که رساندکی پوست فرد با عرق کردن تغییر می‌کند و در عملکرد این حسگرها اختلال ایجاد می‌کند.

چندین گروه تحقیقاتی در حال آزمایش روش‌های جدیدی برای فائق آمدن بر این مشکلات هستند که یکی از آن‌ها استفاده از دوربین‌های پوشیدنی است که داده‌های دیداری را دریافت کرده و امکان کارکرد خودمختار را برای اسکلت فراهم می‌آورد.

هوش مصنوعی این داده‌ها را تحلیل می‌کند و می‌تواند راه پله، درها و سایر موارد محیط اطراف را تشخیص داده و بهترین راه پاسخ به آن را محاسبه کند.

لاچوفسکی مدیریت پروژه ExoNet را بر عهده دارد که اولین پایگاه داده از سناریوهای مختلف حالت‌های حرکتی ضبط شده با دوربین پوشیدنی کیفیت بالا را تهیه کرده است.

این مجموعه شامل بیش از ۵/۶ میلیون عکس از فضاهای بسته و باز محیط‌های قدم زدن معمولی است.

این تیم با استفاده از این داده‌ها، الگوریتم‌های یادگیری عمیقی را آموزش داده که در حال حاضر می‌توانند با دقت ۷۳ درصدی و به صورت خودکار بین محیط‌های مختلف راه رفتن تمایز قائل شود.

بر اساس گفته لاچوفسکی، محدودیت بالقوه‌ای که در کار آن‌ها وجود دارد، اتکا به تصاویر دو بعدی است. این محدودیت با استفاده از دوربین‌های سنجش عمق که فاصله را نیز تعیین می‌کنند، رفع خواهد شد. و سامانه به درک سه بعدی کاملی از محیط دست خواهد یافت.

علاقمندان برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به آدرس DOI: 10.1101/2021.04.02.438126 مراجعه نمایند.

با استفاده از دوربین‌های پوشیدنی، داده‌های دیداری ثبت می‌شود و امکان کارکرد خودمختار را برای اسکلت فراهم می‌آورد.

هوش مصنوعی این داده‌ها را تحلیل می‌کند و می‌تواند راه پله، درها و سایر موارد محیط اطراف را تشخیص داده و بهترین راه پاسخ به آن را محاسبه کند.

از بین بردن صدمات ویروس کرونا با استفاده از لیزر

دکتر اسکات سیگمن، یک جراح ارتوپدی در ماساچوست، به تازگی ایده نوینی را ارائه داده است که از لیزر در درمان صدمات ناشی از ویروس کووید ۱۹ استفاده شود. جالب اینجاست که این ایده موفق هم بوده است!

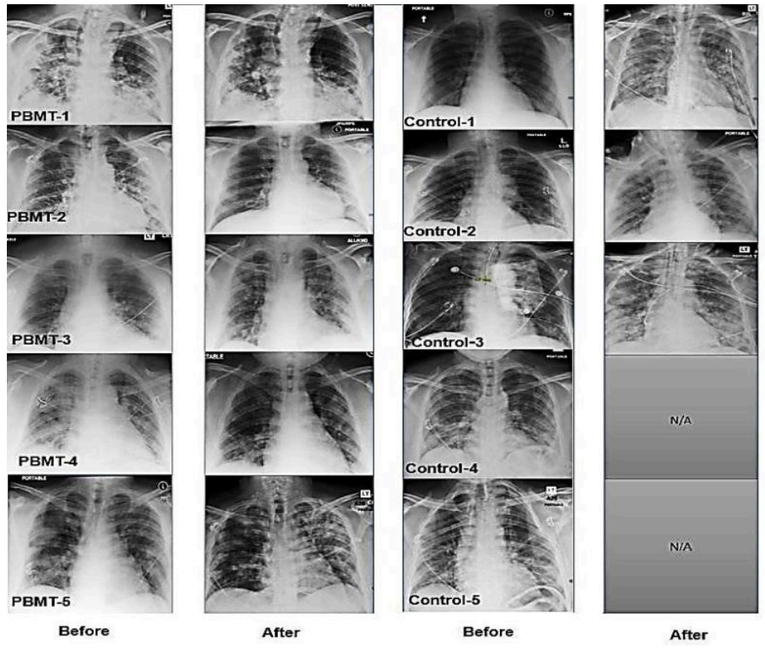
در پژوهشی که توسط سیگمن به انجام رسیده است، اثر لیزر بر درمان آثار ویروس کرونا بررسی شده است که به گزارش WCVP موفقیت‌آمیز هم بوده است. مطابق پژوهش‌های موسسه ملی بهداشت آمریکا، ویروس کرونای جهش‌یافته باعث ایجاد نوعی طوفان سیتوکینی در بدن می‌شود که التهاب ریه‌ها را در پی دارد.

بنا بر اظهارات دکتر سیگمن،"در تامل با خودم به این فکر کردم که آیا طوفان سیتوکینی چیزی به جز یک التهاب بسیار شدید است؟ چه می‌شد اگر می‌توانستیم از لیزر، که در درمان بیماری‌های اسکلتی-عضلانی به خوبی موثر واقع شده‌است، در این زمینه هم استفاده کنیم؟"

بنابراین سیگمن به آزمایش بر روی ۵ بیمار که از صدمات ویروس کرونا رنج می‌بردند، پرداخت و با استفاده از روش درمانی PBMT آن‌ها را به مدت ۴ روز و روزی ۲۸ دقیقه تحت تابش لیزر قرار داد که پس از مشاهده نتایج خیره‌کننده در یک بیمار برای ادامه این فعالیت بیشتر ترغیب شد. بیمار مورد مطالعه در همان حین تابش لیزر علائم بهبودی در میزان اکسیژن خون از خود نشان داد و بسیار سرحال شد.

نتایج این پژوهش که در ژورنال تحقیقات التهاب به چاپ رسیده است، نشان می‌دهد که درمان لیزری در بهبود آثار پس از بیماری کرونا بسیار موثر بوده و زمان ترخیص از بیمارستان را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد.

نتایج این پژوهش در Journal of Inflammation Research منتشر شده است.



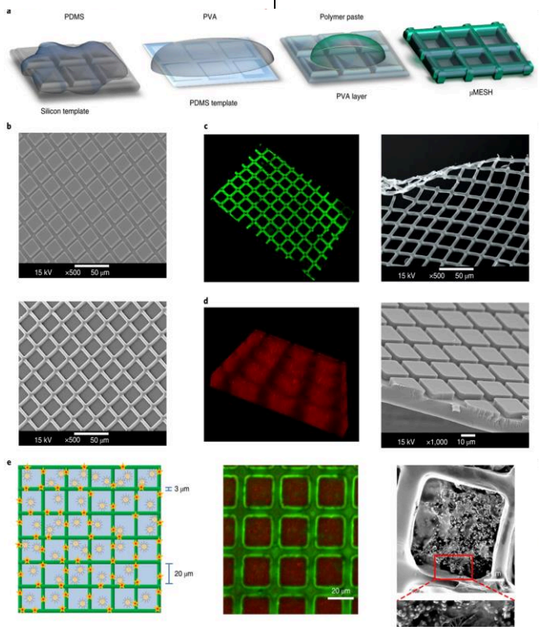
به دام انداختن تومورهای مغزی با تور ماهیگیری!

تومورهای مغزی، نوعی از سرطان هستند که بسیار تهاجمی بوده و تنها راه درمان آن‌ها انجام جراحی و سپس رادیودرمانی و شیمی‌درمانی است که بسیار دشوار و پر ریسک هستند.

در پژوهشی که به تازگی در مجله Nature Nanotechnology انتشار یافته است، پروفسور پائولو دکوزی و همکارانش روشی را پیشنهاد داده‌اند که در آن تومور سرطانی با استفاده از یک تور بسیار ریز MicroMesh احاطه شده و سپس داروهای مورد نظر بر روی آن سوار می‌شوند تا فقط بر روی تومور تاثیر بگذارند.

MicroMesh یک شبکه پلیمری ساخته شده از مواد زیست‌تخریب‌پذیر است که دور تومور پیچیده می‌شود تا جلوی رشد آن گرفته شود.

از سوی دیگر می‌توان با بارگذاری داروهای مورد نظر در این شبکه، درمان را صرفا به خود تومور محدود کرد و از آثار منفی آن بر سایر اجزای بدن جلوگیری نمود.



تمرین عمل جراحی روی نمونه‌های چاپ سه بعدی شده

در پژوهشی که به تازگی در ژورنال Biomedical Engineering انتشار یافته است، نشان داده شده که استفاده از فناوری اسکن و چاپ سه‌بعدی در پزشکی می‌تواند تاثیر به سزایی در کاهش مدت عمل جراحی و نیز خطای آن داشته باشد.

در این پژوهش پیشنهاد شده است که پیش از انجام عمل جراحی، مدل سه‌بعدی دقیقی از آن تهیه شود تا جراح بتواند روی آن عمل جراحی آزمایشی انجام داده و ضریب خطای خود در عمل اصلی را کاهش دهد.

به این ترتیب، ابتدا عضو مورد جراحی توسط فناوری اسکن سه بعدی مدل سازی شده و با چاپ سه بعدی تولید می‌شود.

پزشک پیش از انجام عمل جراحی اصلی روی این مدل تمرین کرده و بر فرآیند عمل تسلط بیشتری پیدا می‌کند.

با انجام این فرایند از اضطراب پزشک و بیمار در حین عمل کاسته شده، رضایت از جراحی را بهبود بخشیده و مدت زمان انجام عمل را کاهش می‌دهد.

اخبار علمی

موفقیت دانشمندان ایرانی در از بین بردن سلول‌های سرطانی با استفاده از پلاسما

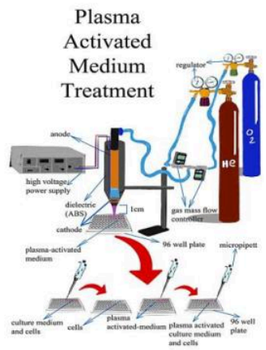
سرطان یکی از اصلی‌ترین عوامل مرگ و میر در میان انسان‌ها است و سالانه بیش از هشت و نیم میلیون مرگ ناشی از سرطان در سرتاسر جهان گزارش می‌شود. درمان‌های فعلی سرطان شامل جراحی، شیمی درمانی و پرتودرمانی است که به تجهیزات پیشرفته‌ای نیاز داشته و بسیار پر هزینه است و با این حال، احتمال عدم موفقیت آن‌ها نیز وجود دارد. یکی دیگر از معایب روش‌های درمانی فعلی در درمان سرطان، اثرات جانبی آن‌ها است.

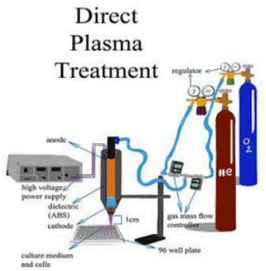
این موارد اهمیت یافتن درمان‌های جایگزین را برجسته‌تر می‌کند. یکی از این روش‌های درمان جدید که بسیار مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از پلاسما است. در حال حاضر، از پلاسما در پزشکی به منظور استرلیزه کردن تجهیزات، انجام فرآیندهای ایمپلنت، ترمیم زخم، از بین بردن باکتری‌ها و حتی انعقاد خون استفاده می‌شود. اما به تازگی گروهی از پژوهشگران کشور در دانشگاه شهید بهشتی موفق به ارائه روشی شده‌اند که با استفاده از پلاسما به درمان سرطان‌هایی مانند دهانه رحم و سینه می‌پردازد. در مقاله چاپ شده این پژوهشگران در مجله Plasma Processes and Polymers آمده است که می‌توان به دو صورت از پلاسما جهت درمان سرطان‌های ذکر شده استفاده کرد که این دو روش شامل استفاده از پلاسمای اتمسفری سرد (CAP) و یا ماده فعال شده با پلاسما (PAM) هستند. در روش CAP، پلاسمایی حاوی الکترون، یون، رادیکال‌های آزاد، مولکول‌های فعال و فوتون، به سلول‌های سرطانی تابانده می‌شود که باعث به وجود آمدن حفره‌هایی در غشای سلول‌ها و در نتیجه ورود سریع‌تر گونه‌های اکسیدی به داخل سلول و در نهایت از بین بردن آن‌ها می‌شوند.

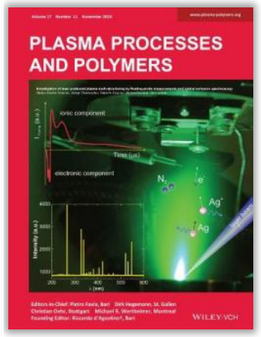
در روش PAM، یک ماده دیگر در معرض تابش پلاسما قرار داده می‌شود. سپس این ماده با پلاسما فعال شده، در مجاورت سلول‌های سرطانی قرار می‌گیرد و آن‌ها را نابود می‌کند.

این روش نسبت به CAP دارای مزایای بیشتری است. از جمله این مزایا می‌توان به قابلیت ذخیره‌سازی آن در دمای منفی ۸۰ درجه اشاره کرد که امکان ذخیره‌سازی این مواد را تا هفت روز فراهم می‌آورد و در نتیجه می‌توان از این مواد در محل‌هایی که دسترسی به تجهیزات تولید پلاسما وجود ندارد، استفاده کرد.

همچنین می‌توان PAM را به بافت هدف تزریق کرد تا به صورت موثری مانع از گسترش تومور گردد. در پژوهش‌های پیشین، موفقیت‌آمیز بودن روش‌های CAP و PAM در درمان سرطان‌های مغز، ریه، معده، کبد، پانکراس و حتی پوست به اثبات رسیده بود. در این پژوهش، قابلیت روش‌های CAP و PAM در درمان سرطان‌های دهانه رحم و سینه نیز به اثبات رسید.

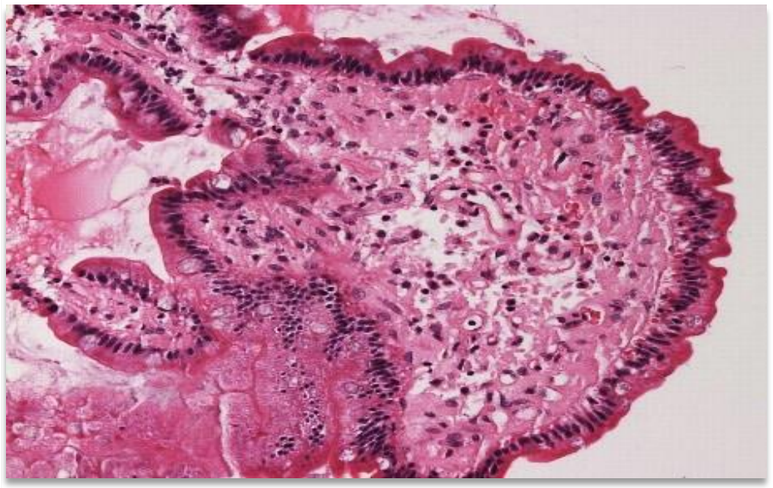






نتایج کار این پژوهشگران در ژورنال Plasma Processes and Polymers انتشار یافته است.
https://doi.org/10.1002/ppap.201900241

تاثیر چشمگیر لیزر در درمان بیمارن لاعلاج آمیلوئیدوز



آمیلوئیدوز نام گروهی از بیماری‌ها است که با رسوب پروتئین‌های فیبریلی غیرطبیعی (آمیلوئید) در بافت‌ها و اعضای سراسر بدن مشخص می‌شود. در این بیماری پروتئین‌های آمیلوئید در اندام‌ها و بافت‌ها انباشته می‌شوند. پروتئینی، آمیلوئید تلقی می‌شود که بر اثر تغییر ساختار سه بعدی آن، حالت توده‌ای و نامحلول، مشابه با صفحه بتا به خود بگیرد. هیچ راه درمان شناخته شده‌ای برای این بیماری وجود ندارد.

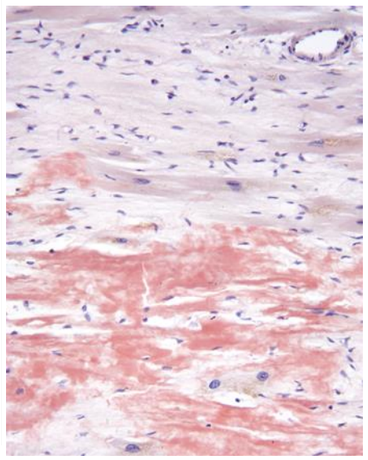
به تازگی گروهی از پژوهشگران حوزه لیزر پزشکی کشور به سرپرستی دکتر محمد رادمنش توانسته‌اند، موفقیت چشمگیری در درمان این بیماری با استفاده از لیزر به دست آورند.

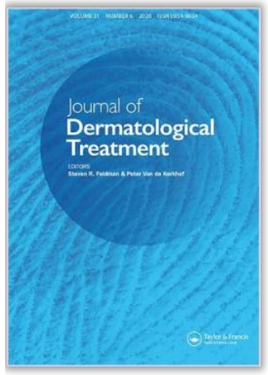
این گروه به بررسی اثر سه نوع مختلف لیزر شامل لیزر پالسی رنگدانه‌ای (PDL) با طول موج ۵۸۵ نانومتر و انرژی ۹ ژول بر سانتی‌متر مربع، لیزر Nd-YAG کیوسوئیچ با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر و انرژی ۵ ژول بر سانتی‌متر مربع، لیزر CO_2 با طول موج ۱۰۶۰۰ نانومتر و انرژی ۴ ژول بر سانتی‌متر مربع و ترکیب دو لیزر Nd-YAG و CO_2 بر درمان بیماری آمیلوئیدوز پرداختند.

نحوه عملکرد لیزر بر پروتئین‌های انباشته شده به این صورت است که توسط اصل فوتوترمولیز انتخابی مورد هدف قرار می‌گیرند.

در این پژوهش بازه زمانی ۴ ماهه پس از اعمال لیزر به عنوان زمان آزمایش در نظر گرفته شد. پس از گذشت این مدت مشاهده شد که با استفاده از لیزر PDL هیچ بهبودی در وضعیت بیماران حاصل نشد. لیزر Nd-YAG پالسی تنها بر روی سه بیمار موثر واقع شد، اما بیمارانی که تحت مداوا با لیزر CO_2 قرار گرفته بودند، به طور کامل درمان شدند

به این ترتیب، این پژوهشگران ایرانی موفق شدند تا راه حلی را برای درمان بیماری که تا پیش از آن درمان موثری نداشت، ارائه دهند.





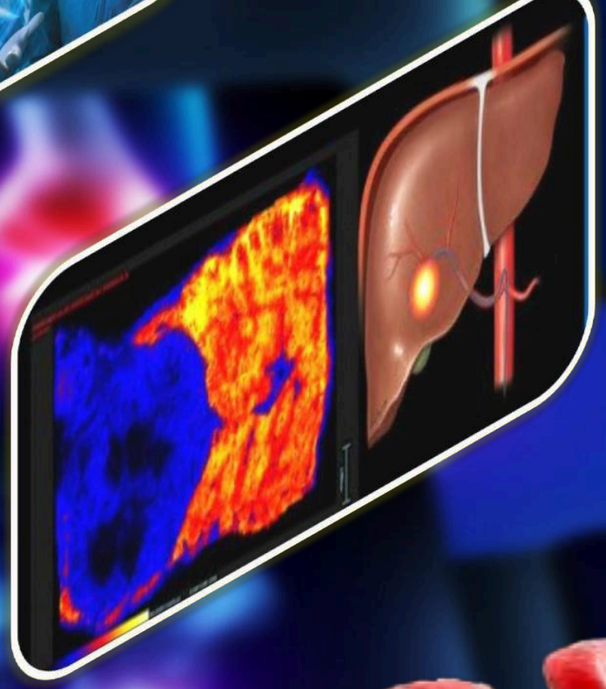
نتایج مطالعات این پژوهشگران در ژورنال Dermatological Treatment انتشار یافته است.
https://doi.org/10.1080/09546634.2019.1654071

دورنما

سفر در اعماق بدن

تصویربرداری نوری

هولوگرافی



نانومواد در تصویربرداری

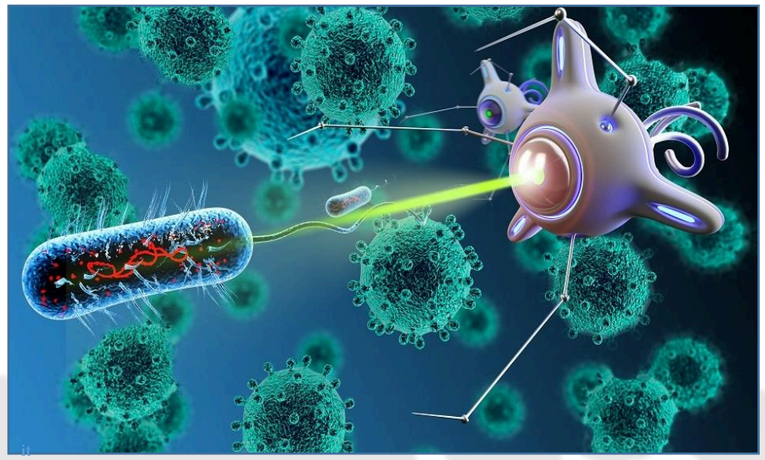
beyondvela.com/procedures-involved-in-heart-surgery/

سفر در اعماق بدن

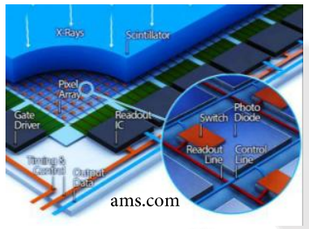
به قلم علی کاظم‌پور
kazempoorali.a@gmail.com

آیا تاکنون این سؤال را از خود پرسیده‌اید، چرا هنگامی که به علت یک بیماری خاص به پزشک مراجعه می‌کنیم، او نمی‌تواند بلافاصله با اطمینان و بر اساس علائم بیماری، علت و راه درمان آن را به ما بگوید؟! حتی در بسیاری از موارد با گذراندن آزمایش‌ها و بررسی تصاویر مختلف پزشکی نیز نمی‌توان بسیاری از عوامل و راه درمان بیماری‌ها را بدون اشتباه یافت. برای درک بیشتر و پاسخ به این سؤال بهتر است نگاهی به سرگذشت تصویربرداری پزشکی بیاندازیم که یکی از مهم‌ترین راه‌های تشخیص بیماری‌های مختلف است.

ذره‌بین اولین وسیله‌ای بود که در اواخر قرن پانزدهم انسان‌ها توانستند با آن مشاهدات خود را از تصویر یک شیء با جزئیات بیشتری ثبت کنند. ترکیب عدسی‌ها با یکدیگر چند دهه منجر به ساخت اولین میکروسکوپ شد. این ابداع در قرن شانزدهم انقلاب بزرگی بود که انسان با کمک آن توانست موجودات ریز زنده‌ای را کشف کند که تا آن زمان حتی وجودشان در خیال هم تصور نمی‌شد؛ باکتری‌ها! این کشف بزرگ، حس کنجکاوی بسیاری از دانشمندان را برانگیخته بود و سفر به دنیای موجودات زنده‌ای که با چشم دیده نمی‌شدند، آغاز شد. مشکلات زیادی در بررسی بدن انسان وجود داشت. با میکروسکوپ‌های آن زمان حتما باید قسمت مورد نظر از بدن جدا می‌شد، در غیر این صورت حتی زیر پوست بدن را هم نمی‌توانستند ببینند. این محدودیت بزرگ مانع تشخیص بیماری‌ها بود، ضمن اینکه جدا کردن بخشی از یک بافت بدن، به لحاظ ساختار و عملکرد بسیار متفاوت از یک بافت کاملا زنده در بدن است که این مورد هنوز هم در برخی موارد خاص به صورت چالشی حل نشده باقی مانده است.



چالش عدم دسترسی به اسکلت و بافت‌های داخلی بدن، با کشف پرتو ایکس توسط رونتگن تا حد بسیار زیادی برطرف شد و انقلاب نوینی در تصویربرداری پزشکی رخ داد. پزشکان توانستند بدون عمل جراحی، داخل بدن بیماران را مشاهده کنند؛ اما هنوز اطلاعات زیادی به دست نمی‌آمد. در واقع تصاویر مبتنی بر پرتو ایکس هیچ اطلاعاتی از بافت‌های نرم بدن را در اختیار پزشکان قرار نمی‌داد. محدودیت‌های جدی که بر سر این راه قرار داشت، باعث پیشرفت شگرف این حوزه در قرن نوزدهم شد و اساس و پایه تصویربرداری پزشکی کنونی پایه‌ریزی شد. هر ساله با پیشرفت تجهیزات و کشف بیماری‌های جدید، این فناوری گسترده‌تر شد و امروزه تصویربرداری طیف وسیعی از صنعت پزشکی را به خصوص در بخش تشخیص بیماری‌ها به خود اختصاص داده است. روش‌هایی مانند سی‌تی اسکن، سونوگرافی و توموگرافی قدمتی صد ساله دارند. با این حال این روش‌ها علاوه بر اینکه نمی‌توانند تصاویر مطلوبی از بافت‌های نرم ارائه دهند، به علت انرژی بالای پرتوهای ایکس و گاما برای بدن نیز مضر هستند. به همین علت همواره سیر تکامل آن‌ها مبتنی بر این مسأله بوده است که تصاویر با میزان اشعه کمتر و با وضوح بالا تهیه شوند. شیوع بیماری‌های جدید با رشد جمعیت همراه با آلودگی محیط زیست و آلودگی‌های غذایی نیز در حال گسترش است. از این رو نیاز به امکان دسترسی به بافت‌های بدن در سطح سلولی و یا فراتر از آن بسیار ضروری است. برای روشن‌تر شدن اهمیت موضوع، یک شکارچی را در نظر بگیرید که برای موفقیت در شکار خود باید بدون اینکه به هدفش حمله‌ور شود، آن را به دقت تحت نظر داشته باشد. حرکات آن را بررسی کرده و ارتباطش با محیط و موجودات دیگر را بشناسد. در نهایت بدون اینکه به آن نزدیک شود با تجهیزات مناسب مانند اسلحه و دوربین، قبل از آنکه دیر شود، به سمت آن شلیک کند. بدن انسان نیز یک محیط زنده است. برای مثال یک پزشک در تشخیص سلول‌های سرطانی، باید بتواند بدون اینکه از روش تهاجمی(عمل جراحی) استفاده کند، این سلول‌ها را شناسایی کرده و محل دقیق آن‌ها را مشخص کند. همچنین روند سوخت و ساز و رشد سلول‌ها، ارتباطشان با سایر اجزای سالم بدن و تغییرات آن‌ها با گذشت زمان را نیز باید مشخص کند. سپس در زمان مناسب با تجویز دارو و روش‌های درمانی مناسب، برای از بین بردن سلول‌های سرطانی اقدام کند. به دلیل پیچیدگی‌های زیاد تشخیص، تصویربرداری عمیق در سطح سلولی نیاز است و گاهی باید از چند منبع مختلف استفاده کرد. مدت زمان تشخیص، جمع‌آوری داده‌های منابع مختلف و پردازش آن‌ها نیز اهمیت ویژه دارد. علاوه بر تکامل و پیشرفت روش‌های معمول مانند سی‌تی اسکن، سونوگرافی، توموگرافی و روش‌های تشدید مغناطیسی همانند MRI و NMR روش‌های جدیدتری نیز به کمک پزشکان آمده‌اند که تصویربرداری نوری یکی از این روش‌ها است.



استفاده از بلورهای سوسوزن (Scintillator) و آرایه فوتودیودی با ابعاد میکرومتری در آشکارسازهای پرتو ایکس،کارایی آن‌ها را افزایش می‌دهد. تصویربرداری دیجیتالی ضمن کاهش میزان اشعه مورد نیاز، باعث ایجاد تصاویر با کیفیت‌تر در زمانی کوتاه می‌شود و خطرات اشعه ایکس را تا حد زیادی برطرف می‌کند.

Endoscopy
آندوسکوپی

تصویربرداری اندام‌های داخلی بدن مانند دستگاه گوارش، دستگاه تنفسی، قلب و عروق و دستگاه تولید مثل که در تشخیص، درمان و عمل‌های جراحی کاربرد دارد.

مبتنی بر فناوری فیبر نوری منعطف، منبع نورمانند لیزر و دوربین دیجیتال

Optical Coherence Tomography
توموگرافی انسجام نوری

تصویربرداری مقطعی میکروسکوپی زیر سطحی با عمق کم مانند پوست یا بافت زیر آن که در ماموگرافی، چشم‌پزشکی، دندان‌پزشکی و قلب و عروق کاربرد دارد.

مبتنی بر تداخل‌سنجی همدوس ضعیف با استفاده از لیزرهای فمتوثانیه

Diffuse Optical Tomography
توموگرافی پخش نوری

تصویربرداری و سنجش خصوصیات بافت‌ها مانند غلظت هموگلوبین، اکسیژن و... که در تشخیص سرطان، سنجش عملکرد مغز، تشخیص سکته مغزی و نظارت بر پرتودرمانی کاربرد دارد.

مبتنی بر طیف‌سنجی فروسرخ نزدیک و استفاده از مواد فلورسانس

Photo Acoustic Imaging
تصویربرداری فوتوآکوستیکی

تصویربرداری با استفاده از امواج فراصوت که در نظارت بر میزان اکسیژن بافت، تشخیص ضایعه مغزی، تشخیص سرطان و رشد رگ‌های خونی در تومورها کاربرد دارد.

مبتنی بر اثر آکوستواپتیک در اثر تابش لیزر وگرم شدن بافت و تولید امواج فراصوت

Raman Spectroscopy
طیف‌سنجی رامان

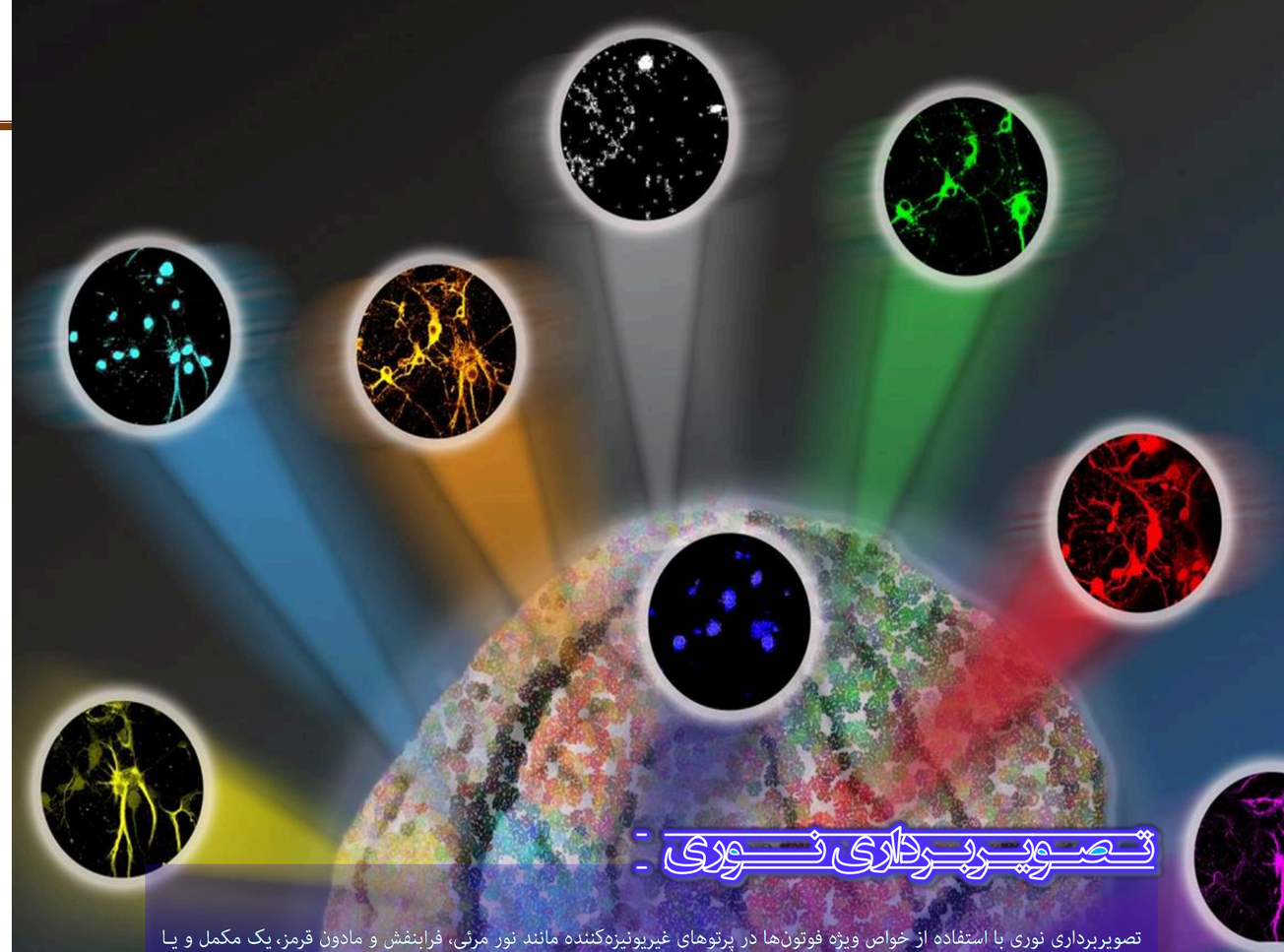
تشخیص خواص شیمیایی مولکول‌ها در بافت زنده و سنجش سوخت‌وساز سلولی بدون نیاز به نشانگرهای زیستی که همزمان در سی‌تی‌اسکن و MRI نیز استفاده می‌شود.

مبتنی بر پراکندگی نور مرئی،مادون قرمز و فرابنفش در اثر برهم‌کنش با مولکول‌ها

Super-resolution Microscopy
میکروسکوپ با وضوح بسیار بالا

تصویربرداری از سلول‌ها که با استفاده از نشانگرهای زیستی فلورسانس انجام می‌شود و در تشخیص اختلال در روند رشد سلول‌ها، تصویربرداری از ویروس‌ها و ... کاربرد دارد.

ترکیب روش‌های مختلف نوری و استفاده از مواد فعال نوری فلورسانس



تصویربرداری نوری

تصویربرداری نوری با استفاده از خواص ویژه فوتون‌ها در پرتوهای غیریونیزه‌کننده مانند نور مرئی، فرابنفش و مادون قرمز، یک مکمل و یا حتی جایگزین مناسبی برای تصویربرداری با پرتوهای یونیزه‌کننده مانند پرتو ایکس است. امواج نوری علاوه بر اینکه برای بدن مضر نیستند، امکان تکرار فرایند تصویربرداری را با هزینه کم فراهم می‌کنند. کنترل پیشرفت بیماری یا بهبود آن در مدت زمان مناسب بسیار مهم است. تکرارپذیری تصویربرداری نوری به صورت مکرر این امر را تسهیل می‌کند. کنترل تصاویر با استفاده از خواص پرتوهای نوری و پاسخ نوری سلول‌ها و بافت‌ها منجر به تشکیل تصاویر سه بعدی با وضوح بسیار بالا از کوچکترین اجزای بافت‌ها در سطح مولکولی می‌شود.

به دلیل طیف گسترده‌ای از روش‌های مختلف جذب و پراکندگی نور می‌توان تغییرات سوخت‌وساز سلول‌ها را در گذر زمان بررسی کرد. اگر این تغییرات غیر طبیعی باشند، این امر اولین نشانه از وجود اختلال در بافت‌ها، اندام‌ها و سلول‌ها است. وجود این اختلال غیر طبیعی می‌تواند در شناسایی و پیشگیری زودهنگام بیماری‌ها بسیار کمک‌کننده باشد. همچنین در مواردی که روش‌های نوری اطلاعات کافی ارائه نمی‌دهند، امکان ترکیب هم‌زمان آن‌ها با روش‌هایی مانند سی‌تی اسکن و تشدید مغناطیسی وجود دارد که باعث تکمیل اطلاعات بیماری می‌شود.

با استفاده از فناوری‌های تصویربرداری که مطرح شد، پزشکان باید مهارت ذهنی لازم را در مشاهده مجموعه‌ای از تصاویر دو بعدی داشته باشند تا بتوانند یک مدل سه بعدی از آن‌ها را تجسم کنند. اگرچه تجهیزات امروزی توانایی ثبت تصاویر از همه زوایا را به صورت سه بعدی دارند، اما در نهایت روی نمایشگر یک تصویر دو بعدی قابل مشاهده است.

آیا می‌توان تصویر یک بافت زنده یا سلول‌ها را به صورت کاملاسه بعدی در زمان واقعی مشاهده کرد؟!

هولوگرافی، دنیای زنده سه‌بعدی!

فناوری هولوگرافی اگرچه پیشینه‌ای طولانی دارد اما زمان زیادی نمی‌گذرد که پایش به تصویربرداری پزشکی باز شده است. شاید دیدن تصویر قلبتان به واقعی‌ترین شکل ممکن همان اندازه شگفت‌آور باشد که چهار قرن پیش انسان توانست باکتری‌ها را ببیند. هولوگرافی به معنی «تمام‌نگاری» است. یعنی ثبت و ضبط کامل جزئیات! مهم‌ترین تفاوت هولوگرافی با سایر روش‌های تصویربرداری که فقط دامنه امواج نوری در آن ثبت می‌شود، ثبت فاز و دامنه پرتویی است که از سمت هدف به هولوگرام می‌رسد. دامنه و فاز ثبت شده در تداخل با پرتوی مرجع، همیشه قابل بازسازی است که منجر به تشکیل تصویر می‌شود. وجود جزئیات تصویر مانند حفره‌ها و برآمدگی‌ها به صورت کاملا سه بعدی در تصاویر هولوگرام تشخیص و درمان بسیاری از بیماری‌ها را در زمان مناسب فراهم می‌کند.

ذخیره‌سازی تصاویر متعدد طی دوره درمان، روی هولوگرام و امکان بازسازی آن‌ها با پرتو لیزر مرجع در هر زمان و مکان

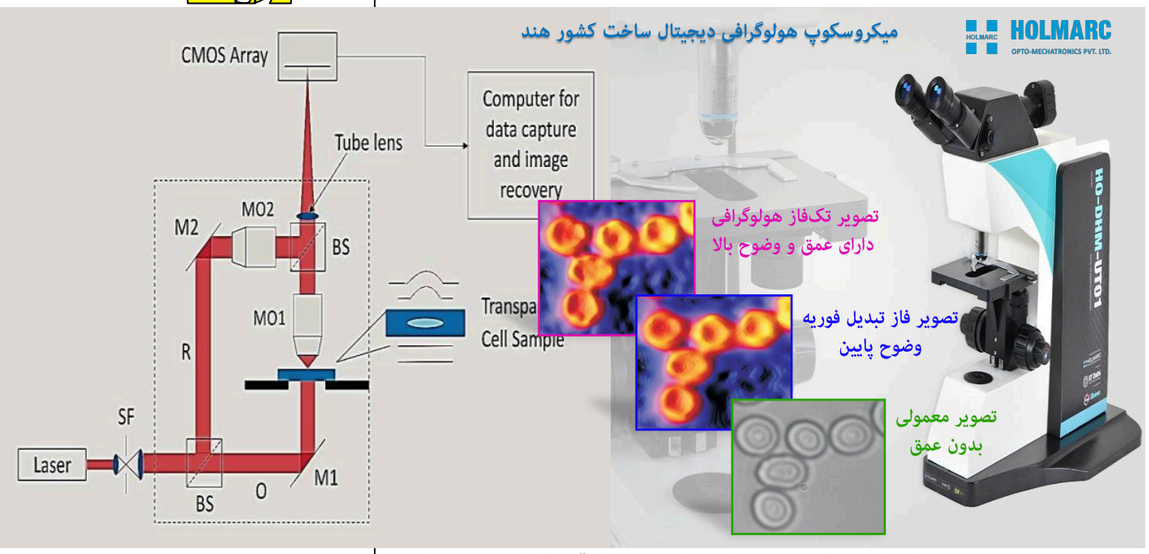
مشاهده کامل آناتومی بدن، بافت‌ها و اندام‌های داخلی و حفره‌ها و ناهمواری‌های آن‌ها به صورت سه‌بعدی(برجسته) و زنده در زمان واقعی بدون جراحی

مزایای هولوگرافی در تصویربرداری پزشکی

روشی کاملا ایمن و غیر تهاجمی با امکان اضافه شدن به تمامی روش‌های تصویربرداری مانند سی‌تی اسکن و توموگرافی و روش‌های نوری با افزایش دقت و وضوح سه بعدی تصاویر بدون نیاز به نمایشگرهای دیجیتالی

کاهش هزینه‌های درمانی برای بیماران و امکان دور درمانی با مشاهده تصویر سه‌بعدی در زمان واقعی به طور مثال هدایت عمل جراحی از یک مکان دور

مشاهده تغییرات بافت‌ها و سلول‌ها در گذر زمان با دقت بسیار بالا به شکل مؤثر و تشخیص، پیشگیری و درمان به موقع بسیاری از بیماری‌ها



حتی ویروس‌ها را نیز با میکروسکوپ هولوگرافی می‌توان به خوبی مشاهده کرد. همچنین بخش آموزش پزشکی و تحقیق و پژوهش در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی نیز با ورود به دنیای سه بعدی هولوگرافی متحول خواهد شد. تصاویر سه بعدی زنده از بافت‌ها و سلول‌ها و اندام‌های بدن علاوه بر سودمندی، شگفت انگیز است. بررسی جزئیات تصاویر اعضای بدن در زمان واقعی، مانند کبد، مغز، اسکلت، قلب، ریه، سیستم عروقی و عضلانی و... بدون اعمال روش‌های تهاجمی محدودیت‌های تصاویر دوبعدی در سایر رویکردها را مرتفع می‌کند. ذخیره تصاویر به صورت دیجیتالی نیز نکته مهمی است که به دفعات در طول تشخیص و درمان صورت می‌گیرد. این ویژگی باعث بهبود روند درمانی است و امکان بازسازی تصاویر قبلی و مقایسه آن‌ها با تصاویر جدیدتر با دقت بالایی امکان‌پذیر خواهد بود. به کمک تصویربرداری هولوگرافی به صورت زنده، پزشکان می‌توانند با خطای بسیار کمی هدایت یک عمل جراحی را از راه دور انجام دهند. تهیه تصاویر با فناوری هولوگرافی اگرچه به تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری گران‌قیمت نیاز دارد اما کارایی آن در صنعت پزشکی آنقدر بالاست که هزینه‌های آن را کاملا توجیح می‌کند.

بازار فناوری هولوگرافی در تصویربرداری پزشکی را می‌توان بر اساس نوع محصول به چهار دسته تقسیم‌بندی کرد. نمایشگرهای هولوگرافی، میکروسکوپ هولوگرافی، چاپ هولوگرافی و بخش نرم‌افزاری هولوگرافی عمده بازار این فناوری را تشکیل می‌دهند. بازار هدف تصویربرداری هولوگرافی در صنعت پزشکی متنوع و گسترده است. بخش تحقیق و توسعه شرکت‌ها و سازمان‌ها، مراکز آموزشی پزشکی، بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها در آینده نه‌چندان دور به طور کامل از این فناوری استفاده خواهند کرد.

یکی از عوامل مهم در رشد فناوری تصویربرداری هولوگرافی، افزایش آگاهی در مورد ویژگی‌ها، کاربردها و مزایای آن است. نحوه استفاده از آن نیز هنوز فراگیر نشده است. افزایش آگاهی به ویژه در بخش آموزش پزشکی، موجب رشد آن و تقاضای بسیاری از کشورها برای استفاده از این فناوری در صنعت پزشکی و درمانی در حوزه کاربرد و تحقیق و توسعه خواهد شد. نفوذ دنیای سه‌بعدی تصاویر هولوگرافی در دانشکده‌های پزشکی، آموزش آن را متحول خواهد کرد و به طور یقین باعث پیشرفت‌های بزرگتری در آینده است.

در کشور آلمان طی چهار سال اخیر آموزش، تحقیق و توسعه فناوری هولوگرافی در صنعت پزشکی بیش از هفتاد و پنج درصد از سهم بازار این فناوری را به خود اختصاص داده است.

منبع: www.gminsights.com

شرکت «Zebra Imaging» واقع در تگزاس با تولید هولوگرام‌های واقعی قصد دارد که با استفاده از این فناوری در امر تشریح و آموزش آناتومی بدن و اندام‌ها، نیاز به جسد انسان را در دانشکده‌های پزشکی برطرف کند.

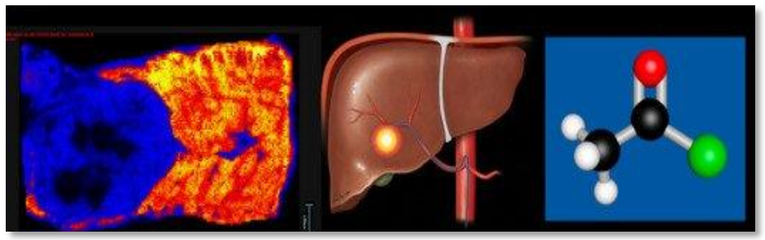
در سال ۲۰۱۷ شرکت انگلستانی «Holoxica Limited» نمایشگرهای هولوگرافی برای تجسم تعاملی از داده‌های تصویربرداری پزشکی را تولید کرده است که مشاهده تصاویر آن نیازی به عینک مخصوص هم ندارد. این نمایشگرها داده‌های دستگاه‌های توموگرافی گسیل پوزیترون (PET)، سی‌تی‌اسکن، MRI و روش‌های معمول دیگر را به صورت تجسم سه‌بعدی نشان می‌دهند. شرکت‌های بسیاری در جهان در حال گسترش این فناوری هستند.

در آمریکای شمالی به دلیل رشد بیماری‌های مزمن از جمله حوادث مربوط به عروق کرونر نیاز به این فناوری به شدت احساس شده است به طوری که بیشترین سهم از این بازار را به خود اختصاص داده است.

نمایشگرهای سه بعدی هولوگرافی بدون نیاز به عینک تصاویر را با قابلیت چرخش و بزرگنمایی با وضوح بالا نمایش می‌دهند. حین عمل‌های جراحی، پزشکان ناحیه مورد نظر را با بزرگنمایی چند برابر مشاهده می‌کنند.

www.holoxica.com

نشانگرهای زیستی نانو در تصویربرداری پزشکی

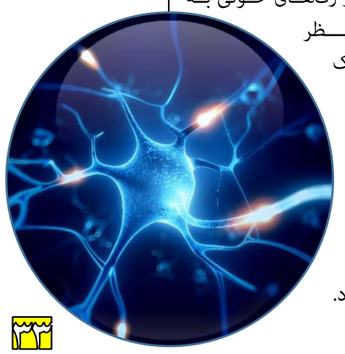


تصویربرداری داخلی بدن یک روش غیر تهاجمی است که علائم موجود در بافت‌های زنده را بدون عمل جراحی مشخص می‌کند. در تکامل تجهیزات تصویربرداری با توجه به نیازهای مورد نظر، نشانگرهای زیستی نقش مهمی دارند. این نشانگرها دسته‌ای از مواد آلی و غیرآلی هستند که با توجه به ویژگی‌های زیستی آن‌ها، در موارد مختلف تصویربرداری مورد استفاده قرار می‌گیرند. زمانی تشخیص یک بیماری مطلوب است که در کمترین زمان با دقت بالا و هزینه کم صورت گیرد. فناوری نانو با استفاده از مواد زیست‌سازگار با قابلیت‌های نوری، مغناطیسی، شیمیایی و الکتریکی، بازوی قدرتمندی برای تجهیزات تصویربرداری است. استفاده از این مواد با مهندسی خاصی که در شکل و اندازه دارند، تصاویر تهیه شده از بیماران را یک گام به دقیق‌تر شدنشان نزدیک‌تر می‌کند. تصاویری که سوخت‌وساز شیمیایی و زیستی سلول‌ها را به پزشکان ارائه می‌دهد. استفاده از مواد نانومقیاس علاوه بر هدف‌گیری ناحیه مورد بررسی به طور دقیق، در افزایش وضوح تصاویر و نشان دادن ویژگی‌های زیستی سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌ها نیز بسیار مؤثر است. این مواد را «مواد حاجب» می‌نامند که باعث درخشندگی و وضوح تصاویر می‌شوند. اندازه نانوذرات استفاده شده با توجه به اثرات توزیع زیستی، گردش خون، جذب سلولی و نفوذ در بافت، تعیین می‌شود. افزایش نسبت سطح به حجم در مقایسه با مواد حاجب سنتی اثرات توزیع و نفوذ آن‌ها در بافت‌ها را بهبود می‌بخشد و خواص نوری و الکترونیکی قابل کنترلی را به وجود می‌آورد.

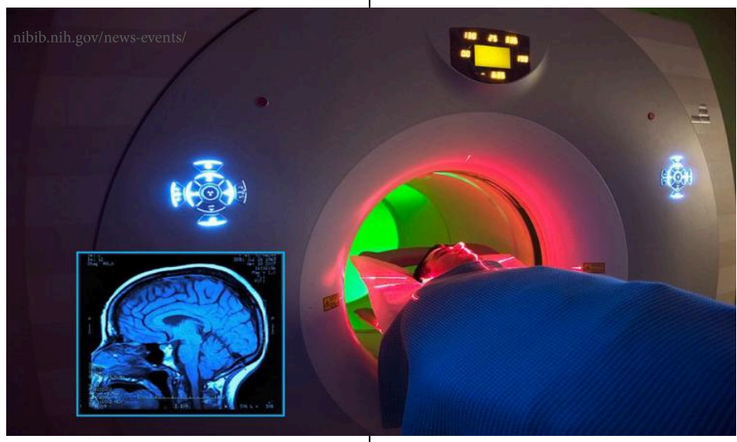
نانومواد مغناطیسی

مواد مغناطیسی چندین دهه در تصویربرداری مغناطیسی استفاده شده‌اند. فلزات پارامغناطیس مانند گادولینیوم و مواد سوپرپارامغناطیس مانند اکسید آهن در تصویربرداری MRI کاربرد دارند. اکسید آهن در سال‌های اخیر کمتر مورد استفاده قرار گرفته است. این مواد باعث می‌شوند که اتم‌های هیدروژن در آب بعد از قطع شدن میدان مغناطیسی سریع‌تر به حالت اول برگردند. سمیّت این مواد با روکش‌های کربنی مانند فولرن‌ها کاهش پیدا می‌کند. فولرن یک ساختار کربنی کروی دارد که در تصویربرداری اشعه ایکس نیز استفاده می‌شود. همچنین پوسته‌های سیلیکانی و سیلیکایی با توجه به خواص نوری لومینسانسی که دارند جهت روشنایی تصاویر و هدف‌گیری نواحی مورد نظر، به کار می‌روند.

نانوذرات مغناطیسی علاوه بر تشخیص تومورهای سرطانی، برای شناسایی پلاک‌های عروقی، ویروس‌ها و آسیب‌های مغزی نیز استفاده می‌شوند. نانوذرات با پادتن‌های یک نوع ویروس خاص پوشیده می‌شوند و در رگ‌های خونی به ویروس مورد نظر می‌چسبند و تشکیل یک توده می‌دهند. اعمال میدان مغناطیسی در تجهیزات MRI و NMR در نواحی که توده شکل گرفته است منجر به شناسایی ویروس‌ها می‌شود.

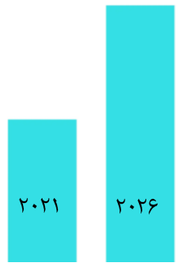


i-micronews.com/the-disposable-endoscopy-show-has-begun-and-image-sensors-are-under-the-spotlight-%E2%94%80-an-interview-with-omnivision-technologies-inc/



نقاط کوانتومی

نقاط کوانتومی نیم‌رسانا به علت ویژگی‌های نوری ویژه و قابل کنترل و پایداری بالا در وضوح و شفافیت تصاویر بسیار مؤثر هستند و در تصویربرداری نوری بیشتر به کار می‌روند. ساختار نقاط کوانتومی شامل یک هسته ن نیم‌رسانا ساخته شده از اتم‌های سنگین مانند کادمیوم‌سلنید، سرب‌سلنید و ایندیوم‌آرسنید است. پوسته خارجی برای زیست‌سازگاری بیشتر از موادی مانند روی‌سولفید و کادمیوم‌سولفید سنتز می‌شود. سنتز کلوئیدی متداول‌ترین روش ساخت نقاط کوانتومی در تصویربرداری پزشکی است. نقاط کوانتومی در برابر سفید شدن تصاویر پایدار هستند و به عنوان گزینه‌هایی برای رنگ‌ها و پروتئین‌های نشانگر فلورسنت در نظر گرفته می‌شوند تا تصاویر رنگی تشکیل شود.



منبع: Mordor intelligence

انتظار می‌رود بازار فناوری نانو در صنعت پزشکی تا سال ۲۰۲۶ با نرخ رشد سالانه ۱۱/۹درصد به حدود ۴۶۱ میلیون دلار برسد.

تشخیص DNA، مرتب‌سازی سلول‌ها، برچسب‌گذاری و ردیابی اهداف از دیگر کاربردهای نقاط کوانتومی است که می‌توانند با سایر مواد ترکیب شده تا کارایی بیشتری داشته باشند.

نانوذرات طلا

نانوذرات طلا در دهه گذشته به طور گسترده در درمان و تشخیص بیماری‌ها به‌کار گرفته شده‌اند. این نانوذرات به صورت محلول در آب یا خون استفاده می‌شوند. خواص نوری و الکترونیکی طلا را با تنظیم دقیق اندازه، شکل و شیمی سطح می‌توان به طور مطلوب کنترل کرد. تشدید پلاسمون‌های سطحی نانوذرات طلا نیز خواص مغناطیسی و نوری مناسبی را جهت استفاده در تصویربرداری ایجاد می‌کند. به علت زیست‌سازگاری نانوذرات طلا از آن به عنوان پوسته نانو ذرات اتم‌های سنگین در تصویربرداری اشعه ایکس و گاما استفاده می‌شود. جذب نوری فعال این ذرات، تصاویر با وضوح بالا ایجاد می‌کند.

همچنین در تصویربرداری فوتوآکوستیکی، نانوذرات طلا با جذب نور تولید گرما کرده و سیگنال فراصوت را تقویت می‌کنند. مواد حاجب تنها بخشی از کاربرد فناوری نانو در پزشکی است. قطعات کلیدی که در تجهیزات پزشکی از جمله تصویربرداری استفاده می‌شود همواره نام نانومواد را به دنبال خود دارد. به طور مثال آشکارسازهای نوری و نمایشگرهای دیجیتالی بدون فناوری نانو کارایی لازم را نخواهند داشت.

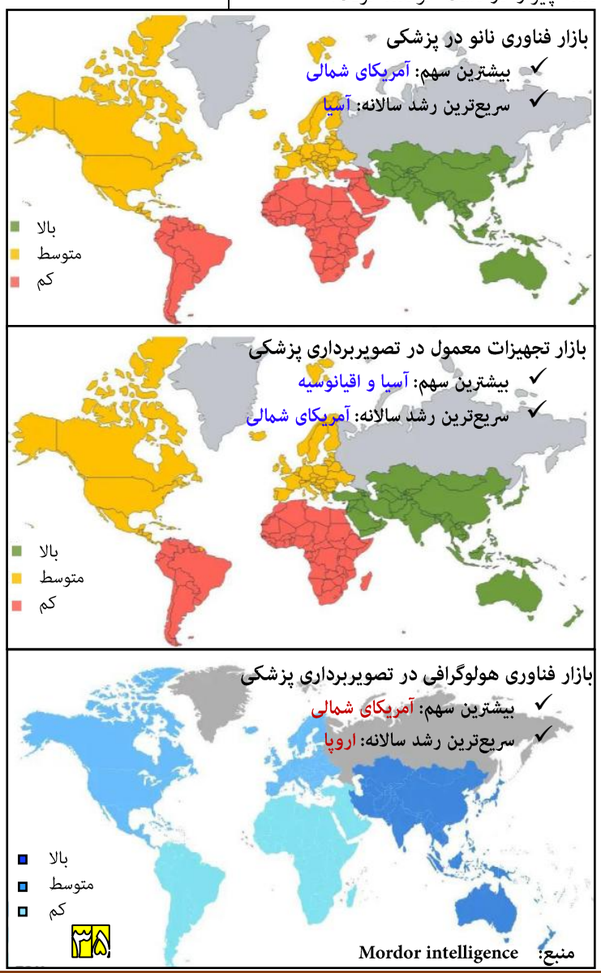
روش تصویربرداری	نشانگر زیستی	وضوح	عمق نفوذ در بدن
MRI-NMR	نانوذرات مغناطیسی(Fe، Gd، Mn و مشابه آن)	۱۰۰ میکرومتر	بدون محدودیت
CT اسکن-PET اسکن	نانوذرات سنگین(Ba، I، Au و مشابه آن)	۱۰۰ میکرومتر	بدون محدودیت
نوری	نقاط کوانتومی فلزی و نیم‌رسانا (Si، Au، C و مشابه آن)	کمتر از ۱ میکرومتر	کمتر از یک میلی‌متر

ساخت دارو، مراقبت‌های بهداشتی، ساخت اندام‌های مصنوعی و حسگرهای زیستی نیز از بخش‌های عمده‌ای است که مواد پیشرفته با مهندسی نانو اساس و پایه آن‌ها است.

در حال حاضر، بازار فناوری نانو در صنعت پزشکی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله شیوع فزاینده سرطان، بیماری‌های عصبی، آلزایمر، بیماری‌های ژنتیکی و قلبی-عروقی است. لذا نیاز به روش‌های نوین تشخیصی و درمانی افزایش یافته است. بازار فناوری نانوپزشکی و مراقبت‌های بهداشتی در سال ۲۰۲۰ حدود ۲۱۹میلیون دلار برآورد شده است. بزرگ‌ترین سهم بازار مربوط به آمریکای شمالی است که در سال‌های اخیر بیماری‌های قلبی-عروقی در آن به شدت افزایش یافته است. با این حال اگرچه تحقیق و توسعه فناوری یکی از محرک‌های قوی پیشرفت و رشد بازار است، اما اکثر شرکت‌های بزرگ به مشارکت و همکاری با سایر شرکت‌ها روی آورده‌اند. در سال ۲۰۲۰ ، شرکت «Nano-X Imaging» و «SPI Medical» توافق‌نامه‌ای را برای توزیع و معرفی سامانه‌های جدید اشعه ایکس در مکزیک منعقد کردند. Nano-X از فناوری نانو و نیم‌رساناها برای جایگزینی لوله‌های اشعه‌کاتد در تجهیزات سنتی استفاده می‌کند.

آنچه که مسلم است، پیشگیری، تشخیص و درمان کم‌هزینه و زودهنگام، هدف مشترک همه فناوری‌های حوزه پزشکی است. هدفی که شناخت و عمیق‌تر شدن در کوچکترین اجزای سازنده بدن سکان هدایت آن را به عهده دارد. از تعاملات بین نور و مواد بیولوژیکی می‌توان در بسیاری از شرایط به عنوان ابزاری مفید در زمینه‌های مختلف علمی و فناوری بهره‌برداری کرد. در حقیقت، تعجب‌آور و همچنین هیجان‌انگیز است. رفتار نوری سلول‌های زنده می‌تواند آن‌ها را به عنوان یک میکرولنز برای تصویربرداری، میکروتشدیدکننده‌های فوتونی، لیزرهای زیستی تولید شده در بدن و یا موجبرهای نوری مورد استفاده پزشکان قرار دهد. علاوه بر این، نشان داده شده است که سلول‌ها می‌توانند به عنوان پروب‌های پیشرفته برای انتقال نوری میکروساختارها مورد استفاده قرار بگیرند و قادر به دستکاری ماده در مقیاس نانو باشند و حتی به عنوان پروب‌های طول موج فلورسانس موضعی رفتار کنند. موارد ذکر شده در مرحله تحقیقاتی است و راهی طولانی در پیش دارد. در آینده سلول‌ها و مولکول‌ها به طور هوشمند همه چیز را در دست خواهند گرفت.

رشد بازار جهانی بر حسب منطقه در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۶



آموزش کاربردی

کاربرد هوش مصنوعی در حوزه تصویربرداری و پزشکی

ENLITIC

Caption Health

DeepMind

ARTERYS

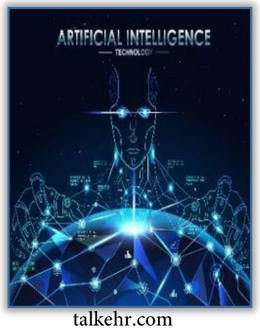
آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟

به قلم المیرا بلندهمت
e.bolandhemmat@gmail.com

در دهه ۱۹۵۰ آلن تورینگ با ساخت نخستین نسل از رایانه‌ها منجر به تحولی عظیم در ارتباط با توانایی ذهنی انسان شد. در هیاهوی این دستاورد شگرف، معمای هوش مصنوعی مطرح شد، چالشی که مضمونش این بود: یک ماشین مصنوعی چگونه باید رفتار کند تا فردی که با آن کار می‌کند، نفهمد این واقعا یک ماشین است؟! در چنین شرایطی، آن ماشین در آزمون تورینگ موفق بوده است.

این موضوع بی‌نهایت جالب بود و پیشروی در این علم می‌توانست دربهای زیادی از موفقیت و فناوری را به روی جهانیان بگشاید. شاید بتوان گفت هدف غائی هوش مصنوعی در این روزگار "انسان‌نما" بودن آن است.

هنوز وقتی واژه هوش مصنوعی به گوشمان می‌خورد، به ربات‌ها فکر می‌کنیم و تصورمان از هوش مصنوعی همان ربات‌های بی‌احساسی است که برای انجام کارهای مختلف طراحی شده‌اند و قرار است در آینده جای انسان‌ها را بگیرند. این تصورات به گونه‌ای بود که حتی این فناوری در ابتدا نوعی تهدید علیه بشریت به حساب می‌آمد. اما واقعیت خلاف این است و در عوض، هوش مصنوعی تکامل یافته است تا مزایای بسیاری را در هر صنعتی با خود به ارمغان آورد.

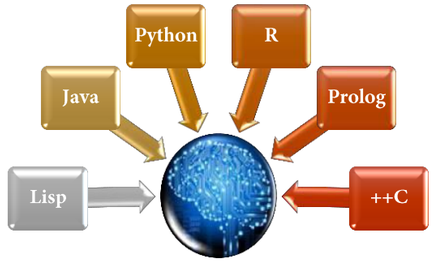


talkehr.com

هوش مصنوعی یا هوش ماشینی به هوشی اطلاق می‌شود که یک ماشین در شرایط مختلف از خود نشان می‌دهد. به عبارتی هوش مصنوعی به سامانه‌هایی اطلاق می‌شود که می‌توانند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از خود نشان دهند. از آن جمله می‌توان به قابلیت درک شرایط پیچیده، شبیه‌سازی فرآیندهای فکری، شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آن‌ها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسائل، اشاره کرد. بیشتر مقاله‌ها و نوشته‌های مربوط به هوش مصنوعی آن را به عنوان "دانش شناخت و طراحی عامل‌های هوشمند" معرفی کرده‌اند. هوش مصنوعی را باید عرصه پهناور تلاقی بسیاری از دانش‌ها، علوم و فنون قدیم و جدید دانست.

جان مکارتی واژه هوش مصنوعی را "دانش و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند" تعریف کرده است. به طوری که با استفاده از این فناوری می‌توان به کامپیوترها آموزش داد تا با پردازش کدها و الگوریتم‌های متعدد و شناخت الگوهای موجود در داده‌ها، وظایف خاص خود را انجام دهند. البته نقش داده‌ها در این زمینه از اهمیت بالایی برخوردار است. هر چند که در واقع کامپیوتر، ماشین هوشمند مد نظر ما نیست! بلکه تنها ابزاری است که برای برنامه‌نویسی و شبیه‌سازی هر نوع ماشین دیگر از آن بهره می‌بریم. ضمن آن که مدل‌سازی و شبیه‌سازی محاسباتی نیز در طراحی و آزمایش محصولات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با شکل‌گیری و پیشرفت سریع هوش مصنوعی در همه حوزه‌ها، احساس نیاز به زبان‌های برنامه‌نویسی قوی و مهندسان برنامه‌نویس کاربلد، اهمیت بسازیی یافت. از آن جایی که گستره زبان‌های برنامه‌نویسی بسیار وسیع است، شاید این سوال برای شما هم پیش بیاید که کدام زبان برنامه نویسی در این زمینه حساس و کابردی مفیدتر است؟ پنج زبان برنامه‌نویسی وجود دارد که در زمره بهترین و مناسب‌ترین



برنامه‌ها برای کاربردهای هوش مصنوعی قرار می‌گیرند. البته ناگفته نماند که انتخاب هر کدام از این زبان‌ها به هدف و کاری که مد نظر است بستگی دارد و هر یک دارای معایب و مزایا مختص به خود هستند.

هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، سه فناوری مرتبط به هم ولی غیرمترادف هستند و به محققان و تحلیلگران داده‌ها و اطلاعات کمک می‌کنند تا بینش بهتری از اطلاعات دنیای پیرامون خود داشته باشند و الگوریتم و راه‌های مفید و متنوعی را برای افزایش قدرت تصمیم‌گیری ماشین‌ها ارائه دهند که دنیای صنعت و تجارت را متحول کند و این همان آغاز پر رونقی است که در انتظارش بودیم!

یادگیری عمیق	یادگیری ماشین	شبکه‌های عصبی
2010	1970	1950
تا کنون	2010	1970

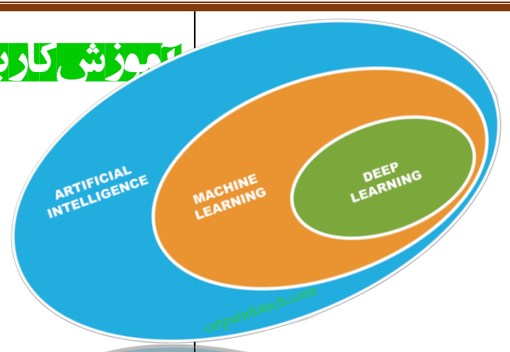
در سطح پایه، شبکه‌های عصبی یک کامپیوتر برنامه‌ریزی شده توسط انسان هستند که برای انجام کارهای ساده و اموری که نیاز به مهارت انسان دارند، طراحی شده‌اند.

مرحله بعدی، یادگیری ماشینی یا برنامه‌هایی است که در صورت ارائه داده‌های جدید، قادر به اصلاح و تغییر داده‌های خود است.

سرانجام، مدل‌های یادگیری عمیق، زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشین هستند که به لطف توانایی‌های بیشتر در استدلال و مجموعه داده‌های بزرگتر، دقت دستگاه را به طور تصاعدی افزایش می‌دهند.

بیوفوتونیک

فوتونیک تلفیقی از علم اپتیک و الکترونیک است که از دهه اول قرن بیست و یکم به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است.



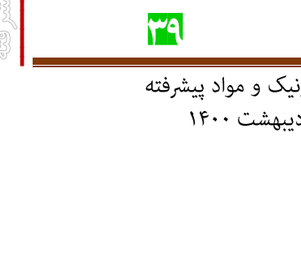
از منظر زیستی و بیولوژیکی می‌توان به بیوفوتونیک متوسل شد که ارتباط بین فوتونیک و علم پزشکی را برقرار می‌کند.

بیوفوتونیک، مطالعه فرآیندهای نوری در سامانه‌های بیولوژیکی است که به برهم‌کنش نور با سامانه‌های زیستی مربوط است و شامل تابش، جذب، آشکارسازی و شکست باریکه نور به وسیله نمونه می‌شود که سامانه‌های بیولوژیکی را در سطح سلولی، مولکولی و بافتی بررسی می‌کند.

از دهه گذشته، فناوری‌های بیوفوتونیکی در سطح جهانی و در شرکت‌های زیست فناوری، سازمان‌های بهداشتی، شرکت‌های تأمین‌کننده ابزارهای پزشکی و تولیدکنندگان دارویی مورد استفاده قرار گرفته است. به عنوان مثال، درمان مبتنی بر لیزر امروزه بخش مهمی از علوم پزشکی است.

سایر فناوری‌های مبتنی بر نور مانند میکروسکوپ چند فوتونی، توموگرافی انسجام نوری و طیف‌سنجی رامان نیز از جمله پرکاربردترین فناوری‌های این حوزه هستند.

ماهیت بین رشته‌ای شبیه‌سازی نوری برای کاربردهای بیولوژیکی، منجر به ارتباط گسترده‌ای بین پزشکان، دانشمندان، مهندسان طراح و برنامه نویس شده است که این همکاری‌ها نیازمند برنامه‌ریزی‌های دقیق وکارآمد برای کاهش هزینه‌ها و بهبود کارآیی است.



7wdata.be

شبیه‌سازی هوش انسان، چاقوی دو لبه‌ای است که امروزه تحولات شگرفی را در علم پزشکی پدیدار ساخته است.

طبق تحقیقاتی که فراست و سالیوان انجام داده‌اند، نرخ بهره‌گیری از سامانه‌های هوش مصنوعی در صنعت پزشکی با سرعت ۴۰ درصد در سال، در حال افزایش است. بر این اساس، درآمد جهانی حاصل از مراقبت‌های بهداشتی در سال ۲۰۲۱ حدود ۶/۷ میلیارد دلار بوده است که در مقایسه با سال ۲۰۱۵ با مبلغی در حدود ۸۱۱ میلیون دلار به صورت چشمگیری افزایش یافته است. این رشد نشان‌دهنده رونق بازار در نتیجه بهره‌گیری از امکانات هوش مصنوعی و نویدبخش تخصصی شدن این فناوری در بخش‌هایی مانند رادیولوژی، آسیب‌شناسی، چشم پزشکی و قلب و عروق است.

علاوه بر این تولیدکنندگان دستگاه‌های پزشکی نه تنها با بودجه‌های تحقیق و توسعه فزاینده‌ای مواجه هستند، بلکه برای تسریع زمان ورود به بازار هم تحت فشار قرار دارند. اما راه حل برون رفت از این چالش‌ها چیست؟

ممکن است در آینده پزشک شما یک انسان نباشد!

هوش مصنوعی یک فناوری نیست، بلکه مجموعه‌ای از فناوری‌هاست که تقریبا با هر رشته‌ای ادغام می‌شود. در زمینه تجهیزات شبیه‌سازی شده، استفاده از صنعت پزشکی چالش‌های قابل توجهی را ایجاد کرده است و منجر به تحولی عظیم در روش‌های سنتی شده است و نقش برجسته‌ای را در پزشکی و بهداشت و درمان نوین بازی می‌کنند.

اگر از دیدگاه سنتی به تولید تجهیزات پزشکی بنگریم، باید آزمایش‌های متعدد فیزیکی را در آزمایشگاه و یا بر روی انسان و حیوانات به طور مکرر انجام دهیم تا به نتیجه دلخواهی برسیم که به خودی‌خود بینش ارزشمندی را به انسان می‌دهند. اما معایبی همچون: هزینه زیاد، محدودیت انجام هر آزمایشی و سرعت پایین، مانع از پیشرفت‌های قابل توجه در این حوزه می‌شود.

اما هوش مصنوعی می‌تواند ابزاری قدرتمند در طراحی و آزمایش دستگاه‌ها باشد. هر چند که نمی‌توان انتظار داشت این ابزار بتواند به طور کامل جایگزین آزمایش‌های سنتی شود.

تحقیقات صورت گرفته توسط هوش مصنوعی نشان می‌دهد که در حال حاضر این فناری در مقایسه با انسان، در انجام وظایف کلیدی و تشخیص بیماری عملکرد بهتری داشته است. بهره‌گیری از این دانش در علم پزشکی مزایای متعددی را به همراه داشته است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ کاهش هزینه‌های بهداشت و درمان.
- ✓ جلوگیری از خطاهای انسانی.
- ✓ به کار بردن دستگاه‌های فوق پیشرفته.
- ✓ دستیار مجازی.
- ✓ دسترسی از راه دور.

مدل‌های مولتی فیزیک در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما اهمیت ویژه آن در صنعت پزشکی به دلیل پیچیدگی بدن و دستگاه‌های مورد استفاده در آن، دو چندان است. حال سوالی که اینجا مطرح می‌شود این است که:

آیا هوش مصنوعی در برخی موارد جایگزین پزشکان می‌شوند؟ یا به موثرتر شدن آنها کمک می کند یا این اثر به صورت تلفیقی از هر دو خواهد بود؟

هوش مصنوعی در پزشکی در بسیاری از موقعیت‌های بالینی برای تشخیص، درمان و پیش‌بینی نتایج، اغلب از روش‌های رایانه‌ای استفاده می‌کند.

سالانه درصد زیادی از مرگ و میرها به دلیل تشخیص نادرست بیماری و خطای پزشکی رخ می‌دهد. که با استفاده از هوش مصنوعی می‌توانیم بیماری را با سرعت بیشتری نسبت به متخصصان پزشکی پیش‌بینی کنیم.

تصویربرداری با استفاده از هوش مصنوعی

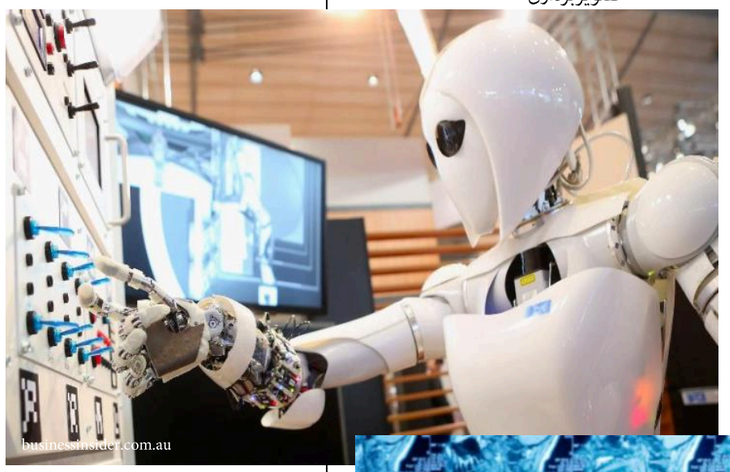
هوش مصنوعی به وجود آمده است تا تاثیر شگرفی، در زندگی آینده ما داشته باشد. با این وجود، همچنان با چالش‌های عظیمی در مسیر پیش رو مواجه هستیم. در شناسایی و تشخیص چندین بیماری خطرناک مانند بیماری‌های عفونی و سرطان که هر ساله جان هزاران نفر را می‌گیرند، بهره‌وری از امکانات هوش مصنوعی راهگشا به نظر می‌رسد. بهترین روش برای کمک به این بیماران، شناسایی و تشخیص زود هنگام این بیماری‌هاست و اولین چیزی که یک پزشک متخصص برای این بیماران تجویز می‌کند تصویربرداری‌های گران‌قیمت، مانند تصویربرداری فلوئورسنت، سی تی اسکن، توموگرافی، اسکنر اولتراسوند و ام آر ای است. در مرحله بعدی، به متخصص ماهری نیاز است که بیماری را تشخیص دهد که خیلی اوقات تشخیص‌ها نادرست از آب در می‌آیند و این فرایند برای کشورهای در حال توسعه و حتی صنعتی کاربردی تلقی نمی‌شود. این همان جایی است که هوش مصنوعی وارد صحنه می‌شود!.

اگر بخواهیم این مشکل را با هوش مصنوعی سنتی حل کنیم، به چیزی حدود ۱۰۰۰۰ عکس تصویربرداری نیاز خواهیم داشت و پس از آن به متخصص مراجعه می‌کنیم تا آن تصاویر را تحلیل کند. اما با استفاده از این دو اطلاعات می‌توانیم یک شبکه عصبی عمیق استاندارد با یک شبکه یادگیری عمیق بسازیم که فرایند تشخیص بیماری را انجام دهد. البته باز هم این روش سنتی نیز مانند روش اول از مشکلات مشابهی رنج می‌برد، مانند حجم بزرگی از اطلاعات و نیاز به بهره‌گیری از فناوری‌های تصویربرداری تخصصی گران‌قیمت پزشکی.

حال باید دید که آیا می‌توان معماری‌های هوش مصنوعی مقیاس‌پذیرتر، موثرتر و باارزش‌تری ایجاد کرد که مشکلات پیش روی ما را حل کند؟

این دقیقا همان کاری است که گروهی از محققان در دانشگاه MIT در ازمایشگاه مجازی خود انجام داده‌اند. در این مثال دستیابی به دو هدف مد نظر است :

- کاهش تعداد تصاویر
- کاهش هزینه‌های گران‌قیمت برای تصویربرداری



آموزش کاربردی
فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته
۳
ماهنامه فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته
شماره هفتم اردیبهشت ۱۴۰۰

darkdaily.com

با استفاده از هوش مصنوعی دیگر نیازی به استفاده از اشعه با شدت بالا نیست و با بهره‌گیری از این ابزار دقت تصاویر و تشخیص قطعی بیماری به مراتب بیشتر شده و تصویرهایی با کیفیت بالا به سرعت دریافت و پردازش می‌شود. در نتیجه هیچ نکته‌ای هر چند کوچک نیز از چشم پزشک و رادیولوژیست دور نمی‌ماند.

در هدف اول به الگوریتم‌های هوش مصنوعی نیاز است و به جای ۱۰۰۰۰ تصویر گران‌قیمت پزشکی، با یک تصویر پزشکی کار آغاز می‌شود. با استفاده از این تصویر از طریق روش‌هایی مختص به این سامانه می‌توان میلیاردها بسته اطلاعاتی استخراج کرد که این بسته‌ها شامل پیکسل، رنگ، هندسه و تفسیر بیماری روی تصویر پزشکی بوده است. به بیانی دیگر، با این روش یک عکس به میلیاردها نقطه آموزشی تبدیل شده است.

در هدف دوم برای کاهش استفاده از تصویربرداری گران‌قیمت پزشکی برای بررسی وضعیت بیمار از یک عکس استاندارد با استفاده از نور سفید بهره می‌گیرند که با استفاده از دوربین DSLR که به معنای "دوربین دیجیتال تک لنزی بازتابی" از بیمار عکس گرفته می‌شود و آن میلیاردها بسته اطلاعاتی را روی این عکس قرار می‌دهند. تصویری به دست می‌آید که به آن تصویر مرکب می‌گویند. در کمال ناباوری در این حالت ما فقط به ۵۰ عکس ترکیبی برای بازدهی بالا نیاز داریم.

استفاده از این روش در تصویربرداری پزشکی سبب می‌شود که بیماری فرد در اولین تصویربرداری که انجام می‌دهد با دقت و به خوبی تشخیص داده شود. با استفاده از این الگوریتم‌ها می‌توان موقعیت مناسب دستگاه و تنظیمات آن را برای اسکن با توجه به جنسیت بیمار، سن و ناحیه بیماری فرد تعیین کرد.

برای اسکن گرفتن نیاز به اشعه ایکس داریم و هدف اصلی ما گرفتن تصویری با دقت بالا از ناحیه بیمار فرد است. برای داشتن دقت و وضوح بالا، به اشعه ایکس با شدت بالایی نیاز داریم که بسیار مضر است.

اما با استفاده از این الگوریتم و هوش مصنوعی دیگر نیازی به استفاده از اشعه با شدت بالا نیست و بهره‌گیری از این ابزار سبب افزایش دقت تصاویر و تشخیص قطعی بیماری می‌شود. به این ترتیب، تصویرهایی با کیفیت بالا به سرعت دریافت و پردازش می‌شوند. در نتیجه هیچ نکته‌ای هر چند کوچک نیز از چشم پزشک و رادیولوژیست دور نمی‌ماند.

تصاویر دستگاه‌های ام.آر.آی، سی تی اسکن و اشعه ایکس می‌تواند حاوی مقادیر زیادی از داده‌های پیچیده باشند که ارزیابی آن برای نیروهای انسانی دشوار و وقت‌گیر است.

در ادامه به بررسی کاربرد عملی این نوع ابزارهای در شاخه‌ای از علم پزشکی خواهیم پرداخت.

یادگیرک ماشین در چشم پزشکی

این الگوریتم‌ها می‌توانند در زمینه چشم پزشکی نیز بسیار کارآمد باشند. به گونه‌ای که امروزه از روش‌های یادگیری ماشین برای غربالگری چشم استفاده می‌کنند. کاربرد این روش‌ها در تشخیص زود هنگام و شناسایی سریع بیماران و معرفی آن‌ها به پزشکان بسیار موثر است.

در واقع این روشی نوین و غیرتهاجمی است که از اثر امواج نور هنگام برخورد با چشم و شکسته شدن آن توسط قرنیه و عدسی استفاده می‌کند و به کمک آن می‌توان حرکت گلبول‌های قرمز و جزییات عروق شبکیه را که پشت چشم قرار دارند، بررسی کرد. شبکیه، تصویری که توسط این اشعه‌های نوری تشکیل شده است را دریافت کرده و آن را از طریق اعصاب چشم به مغز می‌فرستد. عیوب انکساری زمانی خود را نشان می‌دهند که چشمان شما نمی‌تواند نور را به درستی شکسته کند، بنابراین تصویری که می‌بینید واضح و معلوم نیست.

از بین عمده بیماری‌های چشم، رتینوپاتی دیابتی، دژنراسیون ماکولای وابسته به سن، گلوکوم و آب مروارید عمده‌ترین دلایل جهانی نابینایی است.

گنجاندن "یادگیری عمیق" در سامانه‌های مبتنی بر تصویر مانند توموگرافی انسجام نوری (که برای نشان دادن لایه بافت‌های مختلف، عکس‌های مقطعی از چشم می‌گیرد)، توانایی دستگاه را در غربالگری و شناسایی مراحل رتینوپاتی دیابتی به طور چشمگیری بهبود بخشیده است و تصاویر مربوط به انژیوگرافی چشم بیماران دیابتی را با بهترین کیفیت تجزیه و تحلیل می‌کند.

بیماری دیابت روز به روز افزایش می‌یابد و میلیون‌ها نفر به آن مبتلا می‌شوند. بر اساس داده‌های منتشر شده، تعداد این بیماران تا سال ۲۰۴۰ به ۶۴۲ میلیون نفر افزایش می‌یابد. رتینوپاتی دیابتی یک عارضه ریزعروقی است که سطح بالای قند خون منجر به آسیب به رگ‌های خونی شبکیه، بافت حساس به نور در پشت چشم می‌شود. این آسیب تدریجی بوده و پس از مدتی منجر به نابینایی غیرقابل‌برگشت می‌شود. این بیماری باید زود تشخیص داده شود و بدون در نظر گرفتن نوع دیابت فرد، درمان آن به سرعت آغاز شود.

یک برنامه نرم افزاری موسوم به IDx-DR، با استفاده از الگوریتم هوش مصنوعی که قابلیت تصویربرداری، یا توانایی تولید تصاویری با کیفیت از شبکیه و تعیین شدت بیماری را دارد، تصاویر گرفته شده از چشم را توسط دوربین شبکیه به نام Topcon NW400 تجزیه و تحلیل می‌کند. با استفاده از تصاویری که از پشت چشم توسط دوربین تخصصی شبکیه گرفته می‌شود، می‌توانیم تشخیص دهیم که رتینوپاتی خفیف در حال وقوع است یا اینکه چشم‌ها سالم هستند. این نرم‌افزار به عنوان یک دستگاه پزشکی(SaMD) برای تجزیه و تحلیل تصاویر چشم، یک الگوریتم هوش مصنوعی ایجاد کرده است.

سازمان غذا و دارو، سن غربالگری مبتلایان به رتینوپاتی دیابتی را ۲۲ سال به بالا اعلام کرده است. شرکت IDx، نرم افزار IDx-DR را ایجاد کرده است که می‌تواند تصمیم غربالگری را بدون نیاز به تفسیر تصویر یا نتایج توسط یک پزشک، ارائه دهد.

معایب نرم افزار IDx-DR

بیمارانی که سابقه لیزر درمانی، جراحی یا تزریق در چشم دارند، نباید از نظر رتینوپاتی دیابتی با IDx-DR غربال شوند.

همانند دژنراسیون ماکولای وابسته به سن که یک بیماری شایع چشم است و به صورت تاری دید یا انسداد بینایی در مرکز میدان بینایی ظاهر می‌شود و یکی از مهمترین دلایل از دست دادن بینایی در افراد مسن است. همانطور که از نامش پیداست، سن نقشی اساسی در بروز این بیماری دارد. اگر چه که امکان ابتلا به آن در اوایل زندگی نیز وجود دارد، اما در افراد مسن، به ویژه بالای ۶۰ سال، خطر ابتلا به دژنراسیون ماکولا به طرز چشمگیری افزایش می‌یابد. پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۰ تعداد افراد تحت تأثیر این بیماری در جهان ۲۸۸ میلیون نفر باشد.

محققان کالج دانشگاهی لندن و بیمارستان «وسترن آی» موفق شده‌اند، با بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی ۳ سال قبل از بروز علائم، دژنراسیون ماکولا را پیش‌بینی کنند.

theforge.defence.gov.au/publications/artificially-intelligent-engineers-how-ai-will-kill-all-

Dr. Michael D. Abramoff

بنیانگذار و رئیس اجرایی مرکز تشخیص دیجیتالی است. این شرکت، اولین و تنها شرکتی است که موفق شده است از سازمان غذا و دارو برای توسعه یک سامانه تشخیصی به کمک هوش مصنوعی برای تشخیص خودمختار رتینوپاتی دیابتی مجوز دریافت کند.

medicine.uiowa.ed

فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته
۴۳
ماهنامه فناوری فوتونیک و مواد پیشرفته
شماره هفتم اردیبهشت ۱۴۰۰

چشمان شما بهترین پنجره به قلب شما است!

از آنجا که الگوریتم هوش مصنوعی در ارزیابی این عوامل بسیار موثر بود، با استفاده از سامانه تجزیه و تحلیل عکس‌های شبکیه، از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی برای شناسایی خطرات قلبی-عروقی نیز بهره‌گیری شد. به طوری که نرم‌افزار هوش مصنوعی ساخته شده توسط شرکت Google می‌تواند برای محاسبه عوامل خطر بیماری قلبی از آن استفاده کند و با پردازش تصویرهای مربوط به چشم، نوع بیماری، سن بیمار و مشکلات قلبی-عروقی او را نیز تشخیص دهند.

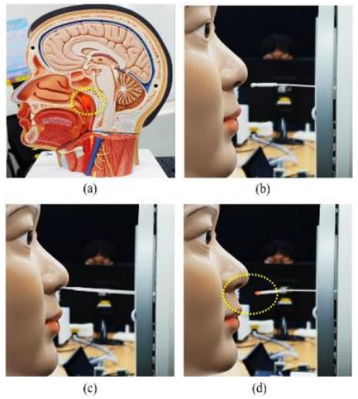
با بهره‌گیری از هوش مصنوعی در ارزیابی سلامت شبکیه چشم، می‌توان مشکلات قلبی-عروقی افراد را نیز مورد مطالعه و بررسی قرار داد.

بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مبارزه با COVID-19!

اهمیت این مسئله در شرایط بحرانی کنونی که همه‌گیر شدن ویروس کرونا مسئله‌ای حیاتی است و همه دانشمندان و پزشکان در پی حل این فاجعه جهانی هستند، بسیار حائز اهمیت است.

به تازگی در چین برای تشخیص ویروس کرونا و اسکن از ریه‌ها، رباتی ساخته شده است که به کمک آن از شخص مورد نظر آزمایش کرونا گرفته می‌شود. انجام این آزمایش توسط نیروی انسانی با سرعت کمتری صورت می‌گیرد و انجام آزمایش با ربات می‌تواند ارتباط کادر پزشکی را برای مراقبت از بیماران قطع کند و به لحاظ ایمنی در امان بمانند. ربات برای هدایت سوآپ جهت گرفتن نمونه از داخل بینی، از تصویربرداری سه‌بعدی استفاده می‌کند.

استفاده از سی تی اسکن برای تشخیص بیماری کرونا و درگیری ریه یکی از راه‌هایی است که تا حدی به سامانه پزشکی برای تشخیص کمک کرده است.



doi.org/10.3390/app10217707

بر اساس نتایج تصویربرداری، می‌توان میزان درگیری شدید ریه‌ها و پیشرفت بیماری را ارزیابی کرد که در تصمیم‌گیری‌های درمانی بسیار مفید است. اما گاهی اوقات خطاهایی در تشخیص مثبت و منفی بودن تست‌ها و درگیری ریه‌ها پیش می‌آید و تردد بیماران در بیمارستان‌هایی که حجم بالایی از پذیرش را دارند، احتمال آلوده شدن کادر درمانی را افزایش می‌دهد.

هوش مصنوعی در چنین شرایطی نقش مهمی را ایفا می‌کند و می‌تواند بار پزشکان را به صورت چشمگیری کاهش دهد.

در حالی که خواندن دستی سی تی اسکن ممکن است ۱۵ دقیقه طول بکشد، هوش مصنوعی می‌تواند تصاویر را ظرف ۱۰ ثانیه تجزیه و تحلیل کند. بنابراین، تجزیه و تحلیل خودکار تصویر با روش‌های هوش مصنوعی این امکان را دارد که با تشخیص دقیق و سریع عفونت در تعداد زیادی از بیماران، نقش سی تی اسکن را در ارزیابی کووید -۱۹ بهینه کند.

رادیولوژیست کره جنوبی، دکتر کیو موک لی، می‌گوید: " ابزار تشخیص دیجیتالی Lunit INSIGHT CXR از توانایی تجزیه و تحلیل سریع نتایج برخوردار است و این امکان را به پزشکان می‌دهد که بتوانند به سرعت گونه‌های مختلف کووید-۱۹ را شناسایی کنند."

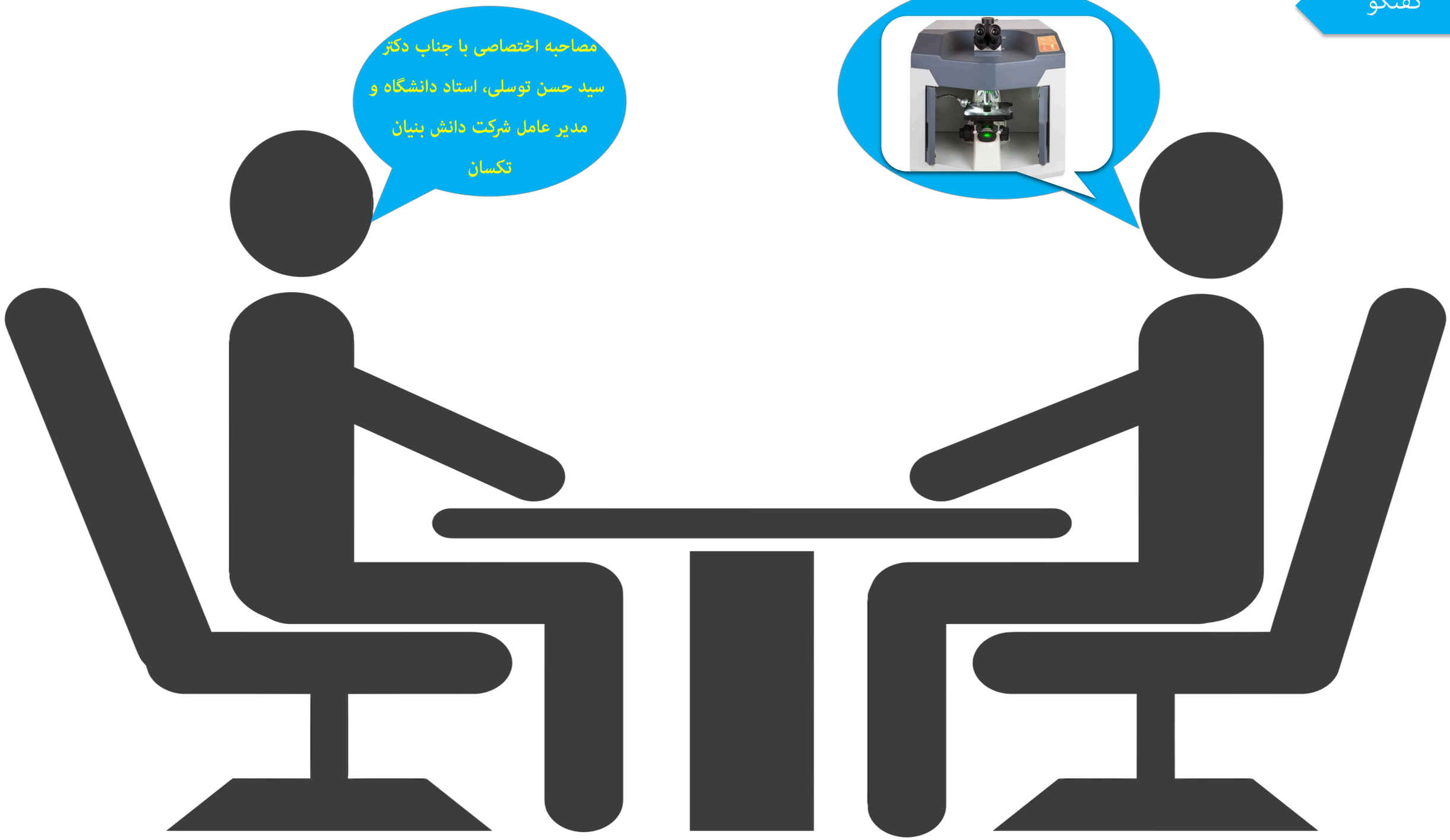
حتی با وجود پیشرفت برنامه‌های واکسیناسیون، شناسایی و جداسازی سریع بیماران مشکوک برای کنترل شیوع ویروس کرونا بسیار مهم است. زیرا انجام سریع این کار می‌تواند این چالش بزرگ را تا حد زیادی کنترل کند.

شرکت هوش مصنوعی اینفرویژن از یک نرم‌افزار غربالگری برای تشخیص هرچه سریع‌تر ویروس استفاده کرده است و نتیجه قابل توجهی نیز گرفته است. این نرم‌افزار با استفاده از تصویرهای سی تی اسکن با سرعت بالای پردازش، قابلیت تشخیص درگیری ریه و آلوده بودن به این ویروس را دارد. این نرم‌افزار وابسته به برنامه NVIDIA Clara است که برای تصویربرداری پزشکی از آن استفاده می‌کنند. ضمن آن که به کمک آن می‌توان علائم ذات الریه را نیز تشخیص داد.

بنا بر آنچه که در این مجال شرح داده شد، روشن است که با وجود پیشرفت‌هایی که در زمینه هوش مصنوعی صورت گرفته، همچنان ظرفیت بالایی برای توسعه این حوزه جذاب علمی وجود دارد و هر قدمی که در این راه برداشته شود، می‌تواند نویدبخش آینده‌ای روشن برای بشریت باشد.

گفتگو

مصاحبه اختصاصی با جناب دکتر سید حسن توسلی، استاد دانشگاه و مدیر عامل شرکت دانش بنیان تکسان



مصاحبه اختصاصی با جناب دکتر سید حسن توسلی

عضو هیئت علمی و رئیس پژوهشکده لیزر و پلاسما

و

مدیر عامل شرکت دانش بنیان تکفام سازان طیف نور (تکسان)

با سلام، به منظور آشنایی مخاطبان نشریه با حضرتعالی لطفا ضمن معرفی خود قدری درباره‌ی زندگینامه شخصی و علمی‌تان بفرمایید و زمینه‌ی تخصصی کاری خود را تشریح نمایید.

بسم الله الرحمن الرحیم، بنده سید حسن توسلی متولد سال ۱۳۵۰ هستم. از سال ۱۳۸۲ تا امروز مشغول فعالیت به عنوان هیئت علمی در دانشگاه شهید بهشتی می‌باشم. گروه ما بیشتر به دنبال انجام کارهایی پژوهشی بود تا این که در سال ۱۳۹۳، با توجه به اهمیت یافتن شرکت‌های دانش‌بنیان و توصیه به اعضای هیئت علمی برای ورود به حوزه این شرکت‌ها ما نیز وارد این حوزه شدیم و تا امروز با توجه به اینکه اعضای هیئت علمی می‌توانند در شرکت‌های دانش‌بنیان فعالیت داشته باشند، بنده هم عضو هیئت علمی هستم که شرکت تکسان را به نوعی مدیریت می‌کنیم.

لطف بفرمایید قدری هم در ارتباط با حوزه فعالیت شرکت دانش‌بنیان تکسان که از سال ۱۳۹۳ به همت جنابعالی تأسیس شده است صحبت بفرمایید.

ببینید شرکت تکسان با حمایتی که از طرف ستاد نانو انجام گرفت، تشکیل شد. ستاد نانو واحدی به نام فناوری تا بازار داشتند. کارشناس‌های این واحد از دانشگاه بازدید کردند و متوجه شدند ما قابلیت تولید محصولات آزمایشگاهی را داریم. با حمایت‌های مادی و معنوی که انجام دادند ما را به سمت تاسیس شرکت و تولید محصولات در قالب شرکت سوق دادند. به این ترتیب ما در سال ۹۳ با حمایت مالی ستاد نانو شرکت را تاسیس کردیم و اولین مشتری محصولمان نیز ستاد نانو بود که قراردادش در سال ۹۳ بسته شد و این محصول در سال ۹۴ تحویل ستاد نانو شد.

آن محصول اسپکترومتر رامان بود؟

یک میکروسکوپ رامان بود که ستاد خریداری کرد و بعد هم برای حمایت بیشتر از ما اجازه داد تا همین محصول را در نمایشگاه‌های تجهیزات عرضه کنیم و به همین ترتیب با فروش محصولات چرخه کار ما ادامه پیدا کرد.

شرکت تکسان در زمینه‌ی تولید چه محصولات دیگری فعالیت دارد و این محصولات در چه حوزه‌های تخصصی کاربرد دارند؟

بیش از ۹۰ درصد قطعات تجهیزات شرکت تکسان ساخت خود شرکت است.

ما دو مسیر رشد محصول داریم؛ محصولی داریم به نام میکروسکوپ رامان، که پله به پله قطعاتی را که در این محصول استفاده می‌شود، بومی‌سازی می‌کنیم. به این ترتیب به سبد محصولات ما یک محصول اضافه می‌شود. مثلا درون میکروسکوپ رامان یک اسپکترومتر هم قرار داده‌ایم که در نسخه‌های اولیه دستگاه این اسپکترومتر را به طور کامل خریداری می‌کردیم، در نسخه‌های دوم و سوم شروع به طراحی اسپکترومتر خودمان کردیم. وقتی شما اسپکترومتر را طراحی می‌کنید، به بحث آشکارساز می‌رسید، در رابطه با آشکارساز، شما می‌توانید مجددا آن را به طور کامل وارد کنید یا پله پله خودتان جلو بروید و آن را تولید نمایید. الان در مسیری که مربوط به تولید قطعات است ما پیشرفت خیلی خوبی داشتیم. تقریبا می‌توان گفت که از لحاظ تعداد قطعه، ۹۹ درصد قطعات محصولات، توسط خود شرکت تولید می‌شود. از نظر ارزش مادی نیز شاید ۷۰ الی ۸۰ درصد توسط شرکت تأمین می‌شود و باقی آن وارداتی است. در مسیر دیگر، جدا از میکروسکوپ رامان ما محصولات دیگری را هم مثل دستگاه اسپکتروفتومتر، مثل دستگاه اسپکترومترهای پهن باند و مثل دستگاه رامان پرتابل، توسعه داده‌ایم. هر کدام از این موارد هم چند خانواده دارند. مثلا: رامان پرتابل در طول موج‌های ۵۳۲ و ۷۸۵، اسپکترومتر تک پرتو و دو پرتو، اسپکتروفتومتر تک پرتو و دو پرتو، اسپکترومترهای مختلف معمولی با نویز پایین و .... همچنین ما قطعات مکمل این دستگاه‌ها را نیز توسعه دادیم. مثلا شما وقتی اسپکترومتر را می‌سازید، کنارش می‌توانید یک لامپ UV-Visible هم داشته باشید که بتوان با آن کارهای طیف سنجی مرئی هم انجام بدهید یا نگه‌دارنده‌های مختلفی را بسازیم که این دستگاه را کامل‌تر کند. ما در هر سه این مسیرهای تولید، محصول ویژه‌ای را داشته‌ایم.

ممکن است در مورد حوزه تخصصی محصولات شرکت و کاربردهای آن‌ها مختصری توضیح دهید؟

به طور کلی محصولات ما همه در حوزه اسپکتروسکوپی هستند که برای تشخیص و مطالعه‌ی مواد مورد استفاده قرار می‌گیرند. تشخیص ماده یعنی این که من بفهمم این چیست؟ حالا تشخیص ماده چه کاربردی دارد؟ خب به وفور کاربرد دارد. مثلا شما وقتی یک دستگاه میکروسکوپ رامان دارید که می‌تواند تشخیص دهد که مولکول این ماده چه هست، می‌توانید در گوهرشناسی فرق بین سنگ گوهر اصلی و بدل را به سادگی تشخیص دهید. یا مثلا شما در امور نظامی می‌توانید ماده منفجره را نسبت به یک ماده معمولی تشخیص دهید. در پزشکی می‌توانید انواع داروها را و ساختار آن‌ها را تشخیص دهید. به طور خلاصه این کاربردها در حوزه‌های بسیار متعددی می‌تواند تعریف شود؛ از حوزه‌ی دارویی تا حوزه‌ی نظامی، بیولوژیکی و ... .

در حوزه تشخیص مواد مخدر هم استفاده دارد؟

بله مواد مخدر، یکی از کارهای ما بود که با نیروی انتظامی جلسات متعددی داریم که قصد دارند استفاده کنند. شما تصور کنید که وقتی می‌توانید ماده را تشخیص دهید چقدر کاربردهای متنوعی برای آن تعریف می‌شود؟

جناب آقای دکتر با توجه به این که گروه شما یکی از گروه‌های موفق در سطح دانشگاه‌های ایران هست در صورت امکان توضیح دهید با چه اهداف و برنامه‌هایی و با چه میزان سرمایه اولیه و نیروی انسانی وارد حوزه‌ی فناوری شدید؟

سرمایه اولیه برای ما توسط ستاد نانو تأمین شد. این ستاد در قالب قراردادی یکی از محصولات ما را که هنوز به طور کامل ساخته نشده بود و ما پتانسیل تولیدش را داشتیم، پیش خرید کرد. از همان پیش پرداخت ستاد نانو که انجام شد ساخت محصول را به اتمام رساندیم و آن را به ستاد تحویل دادیم. به این ترتیب سرمایه اولیه ما و آن هزینه‌هایی که ما در تحقیق و توسعه محصول انجام دادیم توسط ستاد نانو پرداخت شد که این سرمایه اولیه خیلی به ما کمک کرد. کمک دیگری که شد، همان دستگاه اولیه توسط ستاد نانو در اختیار ما گذاشته شد که بتوانیم با آن تبلیغات انجام دهیم. به این ترتیب با فروش هر نمونه به مشتری، سرمایه ما توسط خود مشتری تأمین می‌شود و ما هیچگونه سرمایه‌ای را به صورت بلاعوض یا وام از جایی دریافت نکردیم. بخشی از پولی که خود مشتری پرداخت می‌کند به صورت پیش‌پرداخت و بخش دیگر هم که در نهایت سرمایه شرکت را تامین می‌کند، پس از فروش محصول حاصل می‌شود.

نیروی انسانی شما از کجا تأمین می‌شود؟

ما در کارمان به چهار دسته نیروی انسانی نیاز داریم؛ دسته اول آن‌هایی که تخصص اپتیکی دارند، دسته دوم آن‌هایی که تخصص الکترونیک دارند، دسته بعد تخصص نرم‌افزار و دسته آخر هم آن‌هایی که کارهای عمومی مثل منشی‌گری را انجام می‌دهند. چون خاستگاه ما دانشگاه بوده است، ما نیروی متخصصی که اغلب شرکت‌ها نیاز دارند، به وفور در اختیار داریم. مثل نیروی متخصص اپتیک که چون خودمان شغلمان اپتیک است، بیشترین متخصصین اپتیک را داریم و این نیرو را هم از خود دانشگاه تأمین می‌کنیم. یعنی دانشجویانی هستند که تحصیلشان تمام شده و متقاضی کار هستند. در مقابل تخصص‌های ضعیف‌تر که شاید در جامعه هم بیشتر یافت می‌شود ما کمتر دسترسی داریم مثل تخصص الکترونیک، نرم‌افزار و حتی افراد عمومی. به خصوص افراد عمومی که در جامعه خیلی زیاد وجود دارند اما به دلیل محیط دانشگاهی کمتر به آن‌ها دسترسی داریم و بیشتر با افراد متخصص سر و کار داریم. تا امروز ما بیشتر نیروهایمان را از خود دانشگاه تأمین کرده‌ایم که اتفاقا بهترین نیروها هم هستند که سطح تحصیلی بالایی داشته و سابقه خودشان را به نوعی در دانشگاه نشان داده‌اند که توانایی انجام کار را دارند یا خیر و این نیروها جای دیگر هم یافت نمی‌شوند.

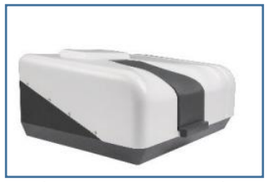
با توجه به این که موضوع این شماره ماهنامه مربوط به فناوری فوتونیک در صنایع پزشکی است، آیا محصولات شرکت تکسان در حوزه صنایع پزشکی هم کاربرد دارند؟

خدمت شما عرض کردم که کاربردها خیلی متعدد هستند. در صنایع پزشکی تا آنجایی که بنده به خاطر دارم مثلا تکنیک رامان برای تشخیص و تفکیک سلول‌های سرطانی و سالم در سطح دنیا مورد مطالعه زیادی قرار گرفته اما هنوز کاربردی نشده است و به مرحله‌ای نرسیده است که ما بتوانیم دستگاهی داشته باشیم که با انجام آزمایش روی خود بیمار به ما بگوید که بافت، سالم یا خدایی نکرده سرطانی هست. با این حال تحقیقات زیادی در حوزه پزشکی انجام می‌شود. در صنایع پزشکی اسپکتوفتومتری هم زیاد انجام می‌شود و اکثر دستگاه تشخیص طبی که در آزمایشگاه استفاده می‌شود، مبتنی بر اسپکتروفتومتری هستند.

میکروسکوپ رامان با دو طول موج ۵۳۲ و ۷۸۵ نانومتر ساخت شرکت تکسان با کاربردهای: مهندسی مواد، صنایع غذایی، شیمی، داروسازی، زیست‌شناسی، فیزیک و...

اشاره فرمودید رامان در تشخیص مواد کاربردهای زیادی دارد، یعنی در داروسازی هم به کار می‌رود؟

بله فراموش کردم بگویم. یکی از کاربردهای خیلی خوب تکنیک رامان در داروسازی‌ها هست. اگر بخواهم به زبان ساده بگویم، مثلا یک قرص را که می‌سازند، در واقع محفظه‌ی بزرگی هست که مواد مؤثره و مواد ترکیبی را در آن می‌ریزند و به صورت همگن ترکیب می‌کنند و سپس به صورت قرص در می‌آورند. همگن بودن آن ظرف اولیه بسیار مهم است در غیر این صورت با این که شما ترکیب درست را در آن استفاده کرده‌اید ولی ممکن است قرص‌ها به گونه‌ای که تولید می‌شوند در یک بسته، ماده مؤثره بیشتر باشد و در بسته دیگر کمتر. حال این همگن بودن را با چه وسیله‌ای آنالیز می‌کنند؟ با رامان. رامان تکنیک فوق‌العاده سریعی است و جواب‌های خیلی دقیقی در این زمینه می‌دهد و معمولا در دنیا از رامان برای این کار استفاده می‌کنند. نکته‌ی دیگر خود ماده مؤثره‌هایی که برای صنعت دارویی وارد می‌شوند با هم متفاوت هستند. به عنوان مثال شما وقتی از یک کشوری خرید انجام می‌دهید، نمونه اولیه را برای شما می‌فرستد و بعد بار اصلی را ارسال می‌کند. برای این که بار اصلی در همان گمرک بررسی بشود، دوباره با استفاده از رامان آن را با نمونه اصلی مقایسه می‌کنند. از این نوع کاربردها در داروسازی بسیار داریم.



اسپکتروفوتومتر دو پرتوی ساخت شرکت تکسان با کاربرد در فناوری نانو، تشخیص رنگ، پلیمرها، مشخصه‌یابی لیزر، شیمی، مهندسی، فیزیک، صنایع غذایی و ... .

به نظر شما این فناوری و بخصوص رامان در داخل کشور تا چه حدی توسط سایر شرکت‌ها توسعه یافته و پیش‌بینی می‌کنید از سال آینده چه پیشرفت‌هایی در این عرصه حاصل شود؟

کلا تکنیک‌های اسپکتروسکوپی، تکنیک‌های فناوری بالا محسوب می‌شوند و شرکت‌های خیلی محدودی می‌توانند وارد این حوزه بشوند. در بین این تکنیک‌ها، اسپکتروسکوپی رامان دارای فناوری بالاتری است. زیرا در این فناوری در واقع سیگنال‌های رامان از پراکندگی نور به دست می‌آیند و در میان هر ده میلیون فوتونی که پراکنده می‌شوند یک عدد از نوع رامان وجود دارد. شما باید این تعداد فوتون کم را تفکیک کنید و سیگنال ضعیف را آشکارسازی نمایید. طبق اطلاع من شرکتی که در کشور ما بتوانند سامانه‌های رامان را به صورت تجاری تولید کند و به این سطح از پیشرفت رسیده باشد، نداریم؛ نه این که تعدادشان صفر باشد، هستند شرکت‌هایی که تولید می‌کنند ولی خب به این سطح از پیشرفت نرسیده‌اند. حتی می‌توانم بگویم که نه فقط در ایران، بلکه در دنیا هم به همین صورت است. در دنیا هم شرکت‌های محدودی هستند که می‌توانند سامانه‌های پیشرفته رامان را تولید کنند. اما شرکت‌های زیادی رامان‌های معمولی را تولید می‌کنند. در آینده هم که فرمودید، دو مطلب است که باز هم فکر نمی‌کنم در آینده هم تعداد شرکت‌ها زیاد شود. یکی این که فناوری بسیار بالایی را می‌طلبد و عوامل مختلفی باید دست به دست هم بدهند تا چنین محصولی تولید بشود. دوم این که بازار خیلی گسترده‌ای هم در یک کشور مثل ما وجود ندارد و همان طور که عرض کردم در دنیا نیز تعداد تولیدکنندگان اندک است.

رقابت‌پذیری محصولات خودتان را با محصولات خارجی در چه حدی می‌بینید؟

محصولاتی که ما تولید می‌کنیم بدون شک از لحاظ کیفیت با محصولات خارجی قابل رقابت هستند. از لحاظ قیمت بلاشک ارزان‌تر هستند ولی تفاوتی که دارد را با مثالی بیان می‌کنم: شما وقتی یک دوربین عکاسی خریداری می‌کنید، زمان نوردهی این دوربین تا یک هزارم ثانیه تعریف می‌شود که مثلا فرض بفرمایید قیمتش A تومان باشد. ما در داخل دوربینی را می‌سازیم که به جای یک هزارم ثانیه، تا یک دویستم ثانیه نوردهی می‌شود. خب ضعیف‌تر از مدل خارجی است و قیمتش یک پنجم محصول خارجی می‌شود. اینجا ممکن است در رقابت‌پذیری به شما بگویند که خب شما یک دویستم ثانیه تولید می‌کنید و آن‌ها یک هزارم ثانیه؛ این درست است، گزینه‌های دستگاه ما کمتر از خارجی‌هاست اما دو مطلب لازم به ذکر است: نه این که ما نتوانیم آن گزینه‌ها را تولید کنیم بلکه مشتری ما نیاز به آن‌ها ندارد و دوربین یک هزارم ثانیه اصلا در داخل کشور خریدار ندارد. مسئله دوم این است که اگر من بروم دوربین یک هزارم ثانیه را بسازم، چون قیمت محصول من بالاتر می‌شود، دیگر حتما مشتری داخلی خریدار آن نیست یا پولش را ندارد. در این مورد گزینه‌های دستگاه‌های ما از موارد خارجی کمتر است ولی به هر موردی که مشتری بوده است و گفته که من این گزینه را می‌خواهم و حاضرم هزینه‌ی آن را پرداخت کنم، ما آن گزینه را به محصولاتمان اضافه کرده‌ایم. بنابراین ممکن است در چند سال آینده حتی در مورد گزینه‌ها نیز با شرکت‌های خارجی تفاوتی نداشته باشیم.

با توجه به این که یکی از اهداف شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان اشتغال‌زایی و بومی‌سازی به منظور جلوگیری از ارزبری است، میزان اشتغال‌زایی و ارزآوری گروه خود را در چه سطحی پیش‌بینی می‌فرمایید؟

در حال حاضر چیزی حدود پانزده نفر به طور مستقیم و حدود ده نفر به صورت غیر مستقیم در شرکت تکسان مشغول به کار هستند. از نظر ارزآوری، خب ببینید من یک محصولی را که الان می‌فروشم و باز هم مثالم همان میکروسکوپ رامان است که یک دانشگاهی خریداری می‌کند و تا الان شاید بالای ۴۰۰ تا مقاله علمی با این دستگاه‌هایی که ما فروختیم چاپ شده است و یعنی تحقیقات انجام دادند. خب اگر این دستگاه فروش نمی‌رفت و ما می‌خواستیم به اندازه ۴۰۰ مقاله تحقیقات انجام بدهیم خب باید دستگاه خارجی خریداری می‌کردیم. دیگر این که، شاید به خاطر قیمت بالای نمونه خارجی هرگز نمی‌توانستیم این دستگاه را بخریم و تحقیقات را انجام دهیم. حالا فرض می‌کنیم خرید انجام می‌شد، تفاوت دستگاه ما که بر فرض چیزی حدود پنجاه هزار دلار و معادل اروپاییش حدود دویست هزار دلار است. گفتم البته با چند تا گزینه بالاتر ولی آن گزینه‌ها در تحقیقات گروه دانشگاهی ایران اصلا استفاده نمی‌شوند؛ یعنی شما به جای این که بروید دویست هزار دلار بدهید و یک دستگاه اروپایی را با اوضاع تحریم و شرایط سخت که قیمت خریدش فقط دویست هزار دلار است و تا به دست ما برسد ممکن است تا سیصد هزار دلار هم بالا رود، خریداری کنید، شما با پنجاه هزار دلار یک دستگاه داخلی را می‌خرید که این خدمات پس از فروش دارد و هر مشکلی برایش پیش بیاید شما می‌توانید آن را رفع کنید. حتی اگر گزینه‌های جدید هم بخواهید می‌شود به آن اضافه کنید، نرم‌افزارش را می‌توانید تغییر دهید، چون همه چیز آن دست خودمان است. شما حساب کنید در این مدت اگر چیزی حدود یک نسبت یک به چهار را بگیرید و تقریبا یک میلیون دلار فروخته باشیم، معادل چهار میلیون دلار واردات بوده است که یعنی ما سه میلیون دلار در این چند سال توانستیم صرفه‌جویی ارزی کنیم.

صرفه‌جویی ارزی ۳ میلیون دلاری شرکت تکسان برای کشور

با توجه به پیشرفت‌های علمی اخیر جایگاه کشور در این عرصه را در میان سایر کشورهای برخوردار از این فناوری چگونه ارزیابی می‌کنید؟

خوشبختانه در حوزه اسپکتروسکوپی و می‌توانم بگویم در حوزه‌های لیزر و فوتونیک، کشور ما موقعیت بسیار خوبی دارد. البته صد در صد ما بالاترین در دنیا نیستیم که این طبیعی است. با این حال، آنقدر توانمند هستیم که خروجی‌های ما با خروجی‌های دنیا قابل قیاس باشد، چه خروجی‌های علمی که در مجموعه‌های علمی لیزر، فوتونیک و اسپکتروسکوپی انجام می‌شود مثل دانشگاه‌ها، ازجمله دانشگاه شهید بهشتی یا پژوهشکده لیزر و پلاسما و چه محصولات فناوری که تولید می‌شوند. در هر دوی این موارد ما قابلیت رقابت با جهان را داریم. به عنوان مثال کیفیت اسپکترومترهای ما حتی از اسپکترومتر اوشن اپتیکس آمریکا هم بهتر است. جدا از مزایای دیگری که مانند خدمات پس از فروش داریم، کیفیت خود این محصول از نمونه آمریکایی بهتر است. البته فقط یک شرکت در آمریکا نیست که اسپکترومتر تولید می‌کند. شرکت‌هایی هستند که اسپکترومترهای فوق‌العاده پیشرفته‌ای تولید می‌کنند اما ما تولید نمی‌کنیم؛ نه این که نمی‌توانیم، بلکه به خاطر این است که مشتری نداریم. پس ما با شرکت‌های هم‌رده خودمان اگر مقایسه بشویم می‌توانیم بگوییم که هم‌رده هستیم اما در مقایسه با شرکت‌های پیشرفته‌تر، چون ما تا به حال تولید نکرده‌ایم امکان قیاس وجود ندارد.

اثبات کیفیت جنس ایرانی به مشتری از چالش‌های کار در این زمینه است

چه موانع و چالش‌هایی را بر سر راه توسعه محصولات خود می‌بینید؟

حقیقتش اگر بخواهیم موانع را ذکر کنیم تعدادشان زیاد است. یعنی ما چند مانع اساسی داریم و یک مانع خیلی بزرگی که داریم این است که ببینید برای هر محصولی که در دنیا ساخته می‌شود یک بخش بازاریابی وجود دارد که وظیفه آن، معرفی محصول ساخته شده به مشتری و ترغیب آن‌ها به خرید است. در ایران متأسفانه بازاریابی ما باید دو کار انجام دهد. جدا از این که باید محصول را به مشتری معرفی کند، می‌بایست ایرانی بودن محصول را هم به مشتری بقبولاند. یعنی ذهنیت پیش فرضی که در ذهن خیلی از افراد است، عدم کارایی محصولات ایرانی است و بازاریاب ما نسبت به بازاریاب غربی باید این فکر را هم عوض کند. شرکت X در غرب فقط می‌رود محصولش را معرفی می‌کند و دیگر نمی‌گوید که چون محصول آمریکایی است بخر یا نخر. همین که آمریکایی است، مشتری‌ها کلی کیف می‌کنند و پیش فرض آماده خرید است و برعکس ما پیش‌فرضمان وقتی می‌گوییم محصول ایرانی است، عقب‌گرد مشتری است و ما باید به مشتری اثبات کنیم که محصول ایرانی هم با کیفیت است. چالش‌های متعدد دیگری نیز وجود دارد. تأمین قطعات با فناوری بالا در شرایط تحریم است. کانال‌های متعددی را باید برای تامین تجهیزات امتحان کنیم و مسئله سوم، قوانینی است که هر روز تغییر می‌کند و شرایط و راه‌های شفافی را جلوی شرکت‌ها قرار نمی‌دهد که مشخص باشد و همه بدانند. این‌ها چالش‌هایی است که در اینجا وجود دارد.

با توجه به شرایط اقتصادی و تحریم‌ها، ضرورت و امکان تولید و عرضه محصولات شما در داخل کشور به چه صورت هست؟

این محصولات ضرورت بالایی دارند. به این دلیل که جزء فناوری‌های پیشرفته محسوب می‌شوند و راهبردی هم هستند. ما باید دقت داشته باشیم که به هر حال بحث‌های امنیتی هم در کشور داریم. چون این تجهیزات می‌توانند در این زمینه‌ها خیلی کارآمد باشند و این محصول در جاهایی می‌تواند گره‌گشایی کند که ما دستمان به گزینه دیگری بند نیست. برای همین ضرورت تولیدش در داخل کشور بسیار زیاد است.

آیا زیرساخت لازم جهت تولید تجهیزات مورد نیاز این حوزه در داخل کشور فراهم هست؟

عرض کردم خدمتتان که زیرساخت موجود کمی ضعیف است. برای همین ما هر زیرساختی که در کشور وجود ندارد را ناچاریم در شرکت خودمان فراهم کنیم. مثلا شما فرض کنید که یک قطعه خیلی ساده چرخان مکانیکی می‌خواهیم که در کشور تولید نمی‌شود. شما مجبور هستید که خودتان این قطعه را طراحی کنید، خودتان بروید دوباره از اول بسازید و شرکت‌هایی وجود ندارند که در حوزه‌های مختلف فعال باشند و شما بتوانید بخشی از کار را برون‌سپاری کنید. باید تمام کارها را خودتان انجام دهید. به همین دلیل می‌توان گفت که زیرساخت‌ها ضعیف هستند ولی خب واقعیت این است که سال به سال در داخل کشور زیرساخت‌ها رشد می‌کنند.

آنالیز رامان توسط میکروسکوپ ساخت شرکت تکسان با هارمونیک دوم لیزر *Nd-YAG*

در صورت امکان ممکن است مختصری درباره برنامه‌های گروه خود در سال پیش رو توضیح دهید.

برنامه ما در سال پیش رو، پیش‌دستی نسبت به مشتری است. یعنی قبل از این که مشتری سفارش دهد ما باید یک پله جلوتر باشیم و محصولمان را آماده داشته باشیم تا تحویل به سرعت انجام گیرد. تا امروز این گونه نبوده و همیشه مشتری اول سفارش می‌داده و ما محصول را آماده می‌کردیم. برنامه بلند مدت ما ورود به محصولات جدیدتر است. مطالعه بازاری هم انجام دادیم و محصولاتی را یافتیم که در حوزه کاری ما هست و مشتری هم دارد که ما هنوز تولید نمی‌کنیم و شرکت‌های دیگر هم تولید نمی‌کنند. ما می‌خواهیم وارد این فضا بشویم و محصولات جدیدی به سبد محصولاتمان اضافه کنیم.

دستگاه آنالیز رامان پرتابل با دو طول موج ساخت شرکت تکسان که با حمایت ستاد فوتونیک و مواد پیشرفته تولید شده است. کاربرد در صنایع و علوم مختلف، مبارزه با مواد مخدر، باستان شناسی، گوهر شناسی و ...

بازار کار این حوزه را چگونه ارزیابی می‌فرمایید و علاقمندان به فعالیت در این حوزه باید از چه تخصص‌هایی برخوردار باشند؟ آیا گروه شما ظرفیت جذب برای علاقمندان در این حوزه را دارد و چگونه می‌توانند از این ظرفیت مطلع شوند؟

در واقع بازار کار دستگاه‌های با فناوری بالا محدود است اما بازارش خاص است و ارائه کننده‌اش هم محدود می‌باشد. این گونه نیست که ۲۰ شرکت این محصولات را ارائه کنند و مشتری آن کم باشد. برای همین اگر کسی در این حوزه محصول با کیفیتی تولید کند، بازارش وجود دارد، زیرا به هر حال یک تعدادی به آن نیاز دارند. ولی بازار خیلی گسترده‌ای که به ۳۰ شرکت نیاز داشته باشد، نیست و ۲ تا ۵ شرکت کل کشور را پوشش می‌دهند. با این حال بازار منطقه‌ای خوب است؛ یعنی اگر بتوانیم به کشورهای همسایه وارد شویم، بازار خیلی خوبی را می‌توانیم کسب کنیم. ظرفیت شرکت هم برای جذب نیرو به دلیل حساس بودن این کار محدود است. من همیشه این مثال را می‌زنم که پیش بردن یک شرکت مثل یک قایقی با تعدادی مسافر است و مدیر شرکت ناخدای آن است. اگر مدیر بیاید مسافر اضافه سوار کند، ممکن است قایق غرق شود. از طرفی نیز اگر مسافر کم هم سوار کند، ممکن است نیرو کافی برای جلو بردن کشتی نداشته باشد. مضاف بر این که کشتی‌های ما در دریایی حرکت می‌کنند که مقداری هم از بیرون با طوفان‌هایی مواجه است. یک زمان‌هایی موجی هم می‌آید و تلاطمی ایجاد می‌کند که باید بتوانید کنترلش کنید. ببینید وقتی تحریم می‌شویم، موجی است که مقصرش شرکت دانش‌بنیان نیست. اصلا من کار ندارم که مقصر چه کسی است. ولی به هر حال این شرکت تقصیر ندارد و باید در مقابل موج مقاومت کند. وقتی که مثلا قانونی در کشور گذاشته یا تغییر داده می‌شود، باز یک موجی شکل می‌گیرد که ممکن است مثبت یا منفی باشد. باید دقت کنیم، کنترل کنیم، ناخدای این قایق یا کشتی باید خیلی حواسش باشد. ما ظرفیت جذب داریم ولی خیلی دقیق جذب می‌کنیم. به این خاطر که باری به بار مجموعه اضافه نشود و بیش از این که باری اضافه شود، باری از مجموعه کاسته شود.

به عنوان سخن آخر از نگاه یک مدیر شرکت دانش‌بنیان بفرمایید سهم شرکت‌های دانش‌بنیان در اقتصاد کشور چگونه است و چه راهکارهایی را برای موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان نوپا پیشنهاد می‌فرمایید؟

پتانسیل شرکت دانش‌بنیان در اقتصاد کشور ما، تقریبا بی‌نهایت است. یعنی اصلا می‌توانم بگویم که برای شرکت دانش‌بنیان سرمایه در کشور فراوان است و فقط شما باید تدبیری داشته باشید و بروید آن را جمع کنید. یعنی این پتانسیل بسیار بالاست. کشورهایی مثل کشورهای اروپایی و کشوری مثل آلمان را که از فناوری بالایی برخوردار است، نگاه نکنید. این کشور از فناوری بالایی برخوردار است، اما به اندازه‌ای شرکت‌ها در آن رشد کرده‌اند و دانش‌بنیان‌ها در آن‌جا زیاد هستند که رقابت به شدت دشوار است. اما در کشور ما رقابت‌ها خیلی ساده است چون شاید تحریم‌ها به نوعی به نفع کشور ما بوده و اجازه نداده است که این فناوری‌ها توسط شرکت‌های خارجی وارد بشوند. این مسئله، فضا را برای رشد شرکت‌های داخلی فراهم می‌آورد. حالا در هر زمینه‌ای که شما تصورش را بکنید. زمینه‌های مختلفی که در جامعه نیاز هست، فقط شرکت‌هایی که می‌خواهند در یک زمینه‌ای فعالیت کنند، باید دقت نمایند که در فازی وارد بشوند که مشتری وجود دارد و نه در موضوعی وارد بشوند که خودشان بلد هستند. وقتی محصولی خریدار ندارد، دیگر نمی‌توانیم به آن تجارت بگوییم. شما قبل از این که به توانمندی خودتان برای تولید فکر کنید، باید به نیاز جامعه برای مصرف فکر کنید. نیاز را که پیدا کردید حالا ببینید آیا با توانمندی شما هم‌خوانی دارد یا خیر.

یافتن نیاز جامعه به محصول اولین گام در تولید محصول است.

در این بخش به گفتگو با جناب دکتر حسین خادم، رئیس هیئت مدیره شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان) می‌پردازیم که در رابطه با مشخصات فنی دستگاه طیف‌سنج رامان قابل حمل است و با حمایت ستاد توسعه فناوری فوتونیک، لیزر، مواد پیشرفته و ساخت تولید شده است،

با سلام خدمت مخاطبان نشریه، دستگاهی که مشاهده می‌فرمایید در زمینه طیف‌سنجی لیزری شامل میکروسکوپ رامان و طیف‌سنج رامان پرتابل است. میکروسکوپ رامان و طیف‌سنج رامان پرتابل به لحاظ عملکردی که دارند مشابه یکدیگر هستند و هر دو در نهایت طیف سنجی رامان را برای ما انجام می‌دهند. تنها تفاوتی که وجود دارد این است که رامان پرتابل قابل حمل است و شما می‌توانید در محل‌های مختلفی از آن استفاده کنید. نکته‌ی مهمتری که در مورد این دستگاه قابل ذکر است، این است که خیلی از مواد امکان نمونه‌برداری ندارند؛ به عنوان مثال شاید یک اثر تاریخی، یک سنگ تاریخی یا اصلا یک سنگ خیلی بزرگ در طبیعت وجود داشته باشد که ما نمی‌خواهیم تخریبش کنیم. امکان نمونه‌برداری برای تحلیل در آزمایشگاه نیز وجود ندارد. یا بعضی از نمونه‌های زیستی هستند که ما می‌خواهیم در همان شرایط خودش و در همان بافت زنده از آن طیف‌سنجی کنیم که در این حالت به دستگاه پرتابل نیاز داریم. طیف‌سنج رامان پرتابل در دو نوع به لحاظ طول موج لیزری، با طول موج ۵۳۲ و ۷۸۵ نانومتر تولید می‌شود. هر دوی این‌ها، کاربردهای خودشان را دارند. طیف‌سنج رامان پرتابل ۵۳۲ نانومتر برای نانو مواد، سنگ‌ها، کانی‌ها و گوهرها بسیار کاربرد دارد و رامان پرتابل ۷۸۵ برای داروها و نمونه‌های زیستی که دارای فلئورسنس بالاتری هستند، کاربرد دارد. طبق تفاهم‌نامه‌ای که با ستاد لیزر داشتیم، این حمایت انجام شد و توسط این ستاد برای ساخت یک عدد طیف‌سنج پرتابل ۷۸۵ از ما حمایت شد. درحال حاضر تقاضای خیلی زیادی برای این دستگاه از طرف صنعت داروسازی در بازار وجود دارد. چون در صنعت داروسازی خیلی وقت‌ها تمایل دارند که از نمونه‌ها به صورت بسته‌بندی و بدون باز کردن آن‌ها آنالیز بگیرند. بعضی وقت‌ها این بسته‌بندی‌ها یا بطری‌ها مواد خیلی حجیمی هستند که دیگر نمی‌توان از میکروسکوپ برای طیف‌سنجی آن‌ها استفاده کرد. در دستگاه پرتابل، حتی نیاز نیست که بسته‌ها باز شوند و طیف‌سنجی از روی بسته‌بندی نیز قابل انجام است.

دستگاه رامان پرتابل که با حمایت ستاد توسعه فناوری فوتونیک، لیزر، مواد پیشرفته و ساخت، تولید شده است، حتی از روی بسته‌بندی امکان تحلیل مواد را دارد.

با توجه به اینکه مخاطبین ما بیشتر افراد علاقمند به فوتونیک هستند، می‌توانید به طور خلاصه فرایند رامان را تعریف کنید؟

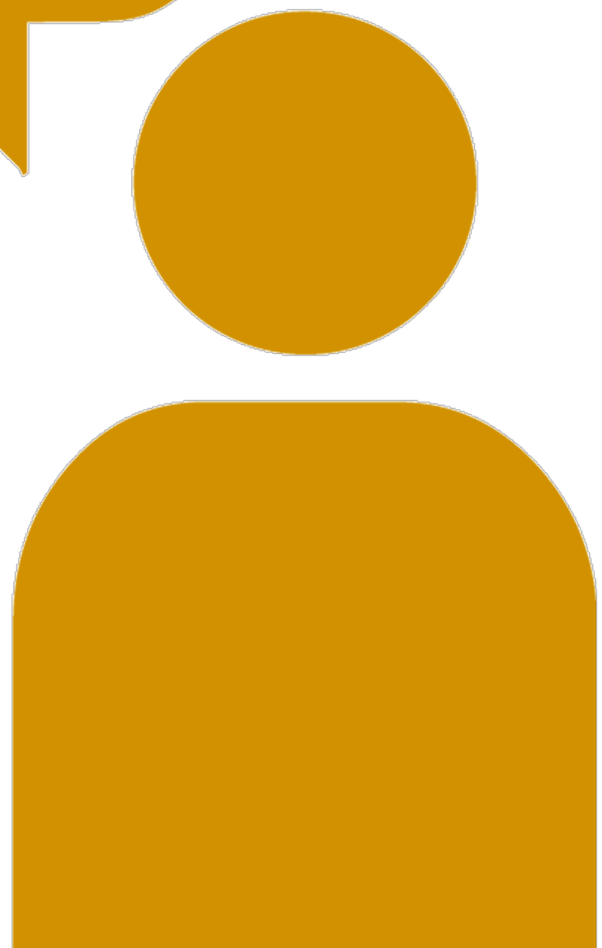
طیف‌سنجی رامان به این صورت است که نور لیزر روی سطح نمونه کانونی می‌شود. نمونه در پاسخ به این نور لیزر می‌تواند رفتارهای مختلفی را از خود نشان دهد و نور فرودی جذب یا پراکنده شود. رامان از آن بخش پراکندگی که ناشی از برهمکنش نور با ماده است، استخراج می‌شود. چند حالت داریم؛ این پراکندگی یا دقیقا در طول موج لیزر اتفاق می‌افتد یا در طول موج دیگری. به عنوان مثال ما اینجا رامان پرتابل ۷۸۵ نانومتر را داریم و نمونه دوباره همان ۷۸۵ را پراکنده می‌کند یا ممکن است این طول موج متفاوت از طول موج لیزر باشد، یعنی به نمونه که نور ۷۸۵ را تاباندیم، نور پراکنده شده مثلا ۷۹۵ را دریافت کنیم و ۱۰ نانومتر تغییر پیدا کند که این تغییر را اصطلاحا شیفت رامان می‌گوییم که حاوی اطلاعات مولکولی ماده است. این تغییر رامان برای هر ماده‌ای بهتر بگویم برای هر پیوند مولکولی منحصربه‌فرد است. با استفاده از این تغییر ما می‌توانیم مواد را آنالیز کنیم. روش‌های زیادی برای طیف‌سنجی رامان وجود دارد، مثل روش رامان معمولی که نور لیزر صرفا به ماده می‌خورد و برمی‌گردد. طیف‌سنج رامان تشدیدی، قطبشی و تقویت شده سطحی نیز از انواع دیگر رامان هستند. به عنوان مثال در طیف‌سنج رامان تقویت شده سطحی، شما با استفاده از یک سری نانو ذرات فلزی طیف رامان را تقویت می‌کنید. نانو ذرات فلزی را مثلا به ماده تزریق می‌کنید که باعث تقویت طیف رامان آن نمونه می‌شود.

گفتگو ۲

در مرکز تحقیقات لیزر پزشکی جهاد علوم پزشکی تهران صورت می گیرد:

از جوان سازی پوست تا تشخیص زودهنگام ضایعات سرطانی با استفاده از لیزر

گفتگو با خانم دکتر افشان شیرکوند



مصاحبه اختصاصی با خانم دکتر افشان شیرکوند

لیزر یکی از تجهیزات بسیار پرکاربرد در علوم مختلف است. یکی از جذاب‌ترین حوزه‌های استفاده از لیزر در علوم پزشکی است. کابردهای پزشکی لیزر در دو دسته درمان و تشخیص و در شاخه‌های دندانپزشکی، پوست، سرطان، اعصاب، قلب و عروق، اورولوژی و ... قرار می‌گیرند. دانشمندان و پزشکان کشور عزیز ما نیز از این قافله عقب نمانده‌اند و شاهد گسترش روزافزون استفاده از لیزر در میان آن‌ها هستیم. یکی از مراکز پیشگام کشور در این زمینه، مرکز تحقیقات لیزر پزشکی جهاد علوم پزشکی تهران است که به تحقیقات و خدمات بالینی در حوزه لیزر پزشکی مشغول است. به گفتگو نشسته‌ایم با خانم دکتر افشان شیرکوند، دکترای تخصصی فوتونیک از پژوهشکده لیزر و پلاسمای دانشگاه شهید بهشتی، و کارشناس ارشد فیزیک پزشکی گرایش لیزر پزشکی از دانشگاه علوم پزشکی تهران که در این مرکز مشغول به کار هستند.

ممکن است مرکز تحقیقات لیزر پزشکی را معرفی کنید؟

اگر بخواهیم راجع به مرکز تحقیقات لیزر پزشکی سازمان جهاد علوم پزشکی تهران صحبت کنیم، این مرکز از اولین مراکز تحقیقاتی کاربرد لیزر در پزشکی است که از نظر سابقه، تقریبا بیش از دو دهه فعالیت داشته است. این مرکز تحقیقات در ابتدا با گروه پژوهشی لیزر پزشکی شروع به کار کرد و از پیوستن تعدادی از متخصصان پوست علاقه‌مند به کاربرد لیزر در پوست و درماتولوژی و نیز متخصصین دندانپزشکی و جراحی تشکیل شد. سپس تعدادی از پزشکان عمومی و دانشجویان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران علاقمند به فناوری‌های نوآورانه استفاده از لیزر که تقریبا در آن زمان به تازگی وارد ایران شده بود به این حوزه روی آوردند. به این ترتیب، گروه پژوهشی لیزر پزشکی جهاد علوم پزشکی تهران شروع به کار کرد و در طول زمان توانست با توسعه پژوهش‌های لیزر پزشکی، مرکز تحقیقات لیزر در پزشکی را در جهاد علوم پزشکی تهران مصوب کند. در واقع این مرکز با هدف و رویکرد استفاده از فناوری لیزر در علوم پزشکی در حوزه تشخیص و در حوزه درمان، بنیان گذاشته شد تا بتواند پروتکل‌های درمانی و روش‌های تشخیصی بیماری‌ها را با فناوری لیزر بهبود دهد و در این راستا، پژوهش‌های مدل‌سازی در حوزه لیزر پزشکی و نیز پژوهش و کارآزمایی‌های بالینی به صورت کاربرد ابزار یا فناوری لیزر در علوم تخصصی پوست، دندانپزشکی، و زمینه‌های دیگر پزشکی همچون درمان زخم و ترمیم بافت ادامه یافت.

لیزر به دلیل خاصیت غیر یونیزان بر سایر فناوری‌های برتری دارد

در صورت امکان چند مورد از کاربردهای لیزر در پزشکی که در این مرکز صورت می‌گیرد را نام ببرید.

دو کاربرد مهم لیزر، در درمان و در تشخیص بیماری‌ها است. به عنوان مثال برای کاربرد لیزر در درمان، می‌توانیم از کاربرد لیزرهای پرتوان و کم‌توان در درمان بیماری‌های پوستی مثل: انواع حذف تاتو یا خالکوبی، انواع حذف مو، بازسازی‌ها، جوان‌سازی و ... اشاره کنیم. در زمینه تشخیص بیماری‌های پوست، می‌توانیم از تشخیص ضایعات پیش‌سرطانی و ضایعات سرطانی زودهنگام که یکی از اولویت‌های آن‌ها کاربرد سیستم‌های تصویربرداری نوری با استفاده از منابع نوری لیزری یا دیودهای نورگسیل است، نام بریم. لیزر به دلیل خاصیت غیریونیزان خود برای سامانه‌های تشخیصی یا درمانی در اولویت است. به این معنی که با استفاده از طول موج‌های نوری بین ۴۰۰ تا ۹۰۰ نانومتر می‌توانیم در منطقه امنی کار کنیم که کمترین عارضه را برای بدن داشته باشد. از کاربردهای دیگر لیزر می‌توانیم به دندانپزشکی، مداخلات درمانی، اورولوژی و در جراحی‌ها اشاره کنیم. همچنین از لیزر در بیماری‌های عروقی که عمدتا در حوزه تشخیصی است، مورد استفاده قرار می‌گیرد یا در حوزه علوم و جراحی اعصاب استفاده می‌شود. علاوه بر این‌ها، استفاده از لیزر توسط متخصصین زنان و متخصصین چشم پزشکی نیز در این مرکز بسیار رو به رشد است.

استفاده از لیزر در پزشکی چه مزایای نسبت به سایر روش‌ها دارد؟

در طیف الکترومغناطیس پرتوهایی مانند ایکس یا گاما در برخورد با بافت زیستی یا ماده، باعث یونیزه شدن آن بافت شده و در آن رادیکال آزاد ایجاد می‌کنند که سبب تخریب می‌شود. این اتفاقات در بر همکنش نور (لیزر) با بافت اتفاق نمی‌افتد که به دلیل ذات غیریونیزان نور است. بنابراین مزیت اصلی لیزر، ایمن بودن و غیر مخرب بودن آن است. از طرف دیگر، می‌توانیم لیزر را در پالس‌های زمانی مختلف مانند نانوثانیه، پیکوثانیه و.. داشته باشیم که در حالت تشخیص می‌تواند بسیار سریع باشد یا در حالت درمان با انتقال انرژی در کسر کوچکی از ثانیه، دست پزشک را در برهمکنش‌های نور با بافت باز می‌گذارد.

با توجه به اینکه مخاطبان ما بیشتر در حوزه لیزر فعال هستند، دوست دارند بدانند کدام نوع از خانواده‌های لیزر، با چه توان و طول موجی معمولا در کاربردهای پزشکی استفاده می‌شود؟

از نظر سامانه‌های لیزری با تنوعی از مشخصات فیزیکی لیزرها روبرو هستیم. در حال حاضر گستره طول موجی از فرابنفش تا فروسرخ دور در کاربردهای پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

همچنین در پزشکی، گستره متنوعی از لیزرهای پرتوان و کم توان را استفاده می‌کنیم. به عنوان مثال از لیزرهایUV در منطقه نزدیک مرز مرئی مثل لیزرهای اگزایمر تا لیزرهای سبز، زرد، لیزرهای نارنجی و حتی لیزرهای قرمز را مورد استفاده قرار می‌دهیم. هرکدام از این موارد بر حسب میزان توان و نحوه عملکرد به صورت پیوسته یا پالسی، توسط متخصصان حوزه پزشکی به کار می‌روند و دارای کاربری در زمینه جراحی لیزر هستند و از آن‌ها به عنوان چاقوی جراحی هم استفاده می‌شود.

در محـدوده مـادون قرمـز مـثلا لیزرهای گازی CO_2 که طـول مـوج آن‌ها ۱۰۶۰۰ نانومتر است، لیزرهای پرتوان محسـوب شـده و همکـاران متخصـص پوسـت مرکـز تحقیقـات لیـزر پزشـکی جهـاد علـوم پزشـکی تهران از همـین لیـزر CO_2 کاربری کـم تـوانی معرفـی نمودنـد کـه در کاهش و تسکین درد بیماران دچـار ضـایعات دردنـاک دهـانی مـورد استفاده قرار می‌گیرد. این موضوع برای اولین بـار بـوده و بـه صـورت یک نـوآوری بـرای ایـن گـروه ثبـت شد. به جز لیزرها کـه تنـوع زیـادی دارنـد، ازLED هـا چـه بـه صـورت تـک (بـه صـورت یـک پیکسـل) یـا بصـورت آرایـه (مـولتی پیکسـل) استفاده می‌شود (آرایه‌های حلقوی، مسـتطیلی و ...) کـه بتوانـد حالـت آنـاتومی بـدن را مـورد تـابش قـرار دهد. چون LED یک فناوری ارزان‌تر اسـت، در درمان‌های فوتودینامیکی نور که مـاده حسـاس به نور برای یک هدف درمانی بـه عنـوان مثـال درمان ضایعه که عموما در درمان سرطـان مـورد استفاده قرار می‌گیرد را می‌توانیم نام ببریم. یک پالس-اکسیمتر سـاده را کـه در نظـر بگیـریم در واقع یک عدد LED قرمز است و یک آشکارساز و با همین سامانه ساده کم توان می‌شود میـزان اشـباع اکسـیژن خـون را انـدازه گرفـت کـه در دوران شیوع کرونا بسیار موثر واقع شـد. ضـمن اینکه لیزرها ممکن اسـت بـرای طـول موج‌هـای خاصی از نور با خصوصیت‌هـای مختلـف مـورد اسـتفاده قـرار گیرنـد. ممکـن اسـت یـک لیـزر، پالسی باشد یا یک لیزر، نور پیوسته بدهد، یـک لیـزر تـا ۵۰ وات تـابش نمایـد و پرتـوان حسـاب شود، اما لیزری دیگـر آزمایشـگاهی و تـوانی در حد میلی‌وات یا نهایتا تا ۵ وات، تـابش کنـد. آن چیزی که در درجـه اول انتخـاب سـامانه لیـزری اهمیت دارد، طـول مـوج نـوری اسـت کـه مـثلا برای یک بافت هدف مورد درمان و بـر حسـب رنگدانه‌های آن بافـت مشـخص می‌کنـد کـه چـه طول موج لیزری لازم دارد تا جذب انجـام شـود و آن هدف درمانی برآورده شود.

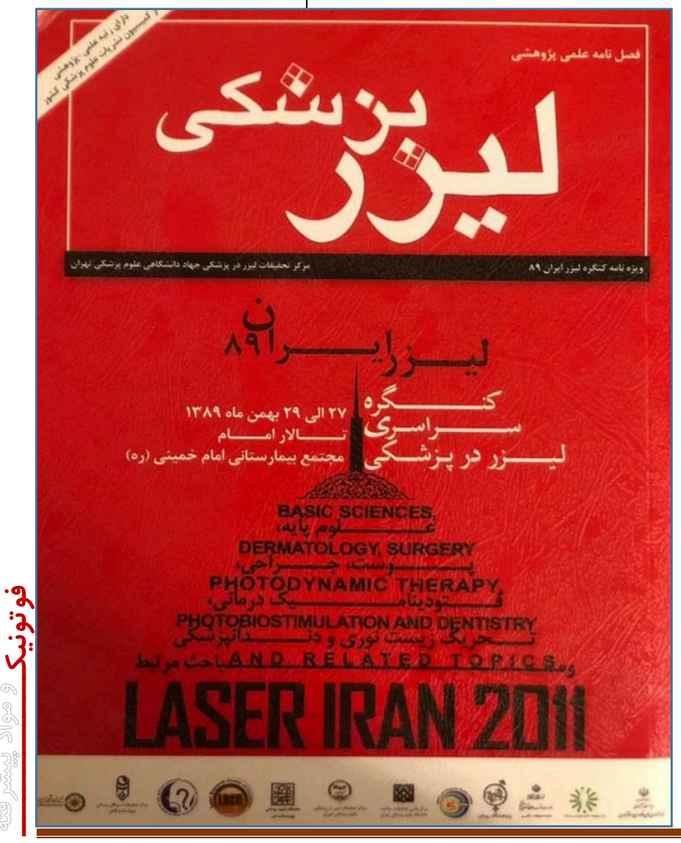
آیا از لیزرهای ساخت داخل هم استفاده می‌شود؟

جواب کلی این است که بلـه مـواردی وجـود دارد کـه در کلینیک‌های مختلف مثلا در کلینیک‌های جراحـی، اورولوژی، یک سری لیزرهای ساخت داخـل کـه تولیـد شده و کارآزمایی‌های بالینی تایید شده دارند، اسـتفاده می‌شـود؛ امـا در کـل بـرای انتخـاب لیزرهـای پزشـکی خیلی مهم است که وقتی ما یک لیـزر سـاخت داخـل داریم از نظر شکل کلی آن یونیت لیزر پزشکی، شـکل قطعه و ماژول سری دسـتگاه لیـزر، نـوع خنک‌سـازی، وزن دسـتگاه، مشخصـات پارامترهـای تابشـی نـور و حتی جنبه‌های بسیار ریـز دسـتگاه کـه شـاید از نظـر فیزیکـدانان مهـم نباشـد ولـی از نظـر آن متخصـص بالینی که از دستگاه خارجی استفاده مـی‌کنـد و بـا آن راحـت کـار می‌کنـد، نمونـه داخلـی بـا نمونـه خـارجی برابری کند. یعنی ما حداقل در نمونه‌های داخلی بایـد بتوانیم یک فضای برابر و بلکه بیشتر از نمونه خـارجی تولید کنیم، با قیمتی که واقعا نسبت به نمونه خـارجی بـه صرفـه باشـد. متخصصـان خـوب و سرشـناس کـه دستگاه‌های خارجی در اختیار دارند از نظـر دسـتیابی به سـامانه‌های لیـزری بـه قـدری راحـت هسـتند کـه دغدغه خرید یک جنس ایرانی با یـک قیمـت کمـتر را هم ندارند. مخصوصا در حوزه زیبـایی کـه هـدف اول درمان باید تضمین زیبایی فرد (بـیمار) باشـد و انتظـار می‌رود که کاهش یا از بین بـردن مـو انجـام شـود نـه اینکه از لیزری استفاده شود که عـوارض سـوختگی بـه بار بیاورد. بنابراین جنبـه‌هـای مختلـف یـک محصـول داخلی اگر توسط صـنعت داخلـی و لیزرسـازان مـورد ارزیـابی قـرار بگیـرد و بتوانـد نظـرات انجمـن‌هـای متخصصـین را در مـورد یـک دسـتگاه جلـب نمایـد، می‌تواند راه خود را به سمت بـازار داخلـی پیـدا کنـد. مشـکل مهـم دیگـر مـا در دسـترس نبـودن لیزرهـای گران‌قیمت مادون قرمز است. مـثلا لیـزر CO_2 کـه در موارد بـالینی اسـتفاده مـی‌شـود، خـواه بـرای کارهـای پرتوان و خواه در کاربری‌های کم توان، عمدتا خـارجی هسـتند و از نظـر قطعـات در شرایـط تحـریم دچـار مشکل می‌شوند و برای تعمیر یا تعـویض یـک قطعـه محـدودیت داریـم. ایـن موضـوع، فضـا را بـرای ورود شرکـت‌هـای داخلـی سـازنده لیزرهـای ایرانـی کـه می‌خواهند وارد ایـن حـوزه شـوند بـاز می‌کنـد. بـرای پزشکان بیشتر کارایی مهم است تا منبع تامین لیزر.

لیزرسازان داخلی باید علاوه بر خواص فیزیکی لیزر، به ویژگی‌های کاربردی آن نیز توجه نمایند.

آیـا نکتـه دیگـری بـاقی مانـده کـه بخواهیـد بـرای علاقه‌مندان به این حوزه بیان کنید؟

یک نکته که لازم است اشاره نمایم این اسـت کـه مرکـز تحقیقـات لیـزر پزشـکی جهـاد دانشـگاهی علوم پزشکی تهران یک فصل‌نامه علمی پژوهشی به زبان فارسی بـه نـام "لیـزر پزشـکی" بـه آدرس اینترنتی "www.icml.ir" دارد که نتایج طرح‌هـای پژوهشـی یـا مقـالات مسـتخرج از رسـاله‌هـای دانشـجویانی کـه در رشـته‌هـای مختلـف و درحوزه‌های مرتبط به علـوم پایـه لیـزر و کـاربرد لیـزر در علـوم زیسـت- پزشـکی اسـت را چـاپ می‌کند. معمولا اگـر کنگـره سـالیانه تخصصـی در این مجموعه برگزار شـود، چکیـده‌هـا بـه صـورت شـماره ضـمیمه، در همـین فصـلنامه لیزرپزشـکی چـاپ مـی‌شـوند. دانشـجویان مقـاطع تحصـیلات تکمیلی و محققان بـالینی یـا غیـر بـالینی کـه در حوزه غیر پزشکی نیز کار می‌کننـد اگـر بخواهنـد حاصل داده‌هـای خـود را در مجلـه فارسـی زبـان علمـی پژوهشـی چـاپ کننـد، ایـن مجلـه هـم می‌تواند مجله معتبر و مرتبط به حساب بیاید.



بررسی تولیدات تجهیزات پزشکی در ایران

معرفی دو شرکت دانش‌بنیان تولیدکننده تجهیزات پزشکی

بررسی تولیدات تجهیزات پزشکی در ایران

معرفی دو شرکت دانش‌بنیان در حوزه تجهیزات پزشکی

به قلم علی کاظم‌پور

kazempoorali.a@gmail.com

امروزه در تمام دنیا رشد جمعیت و به تبع آن افزایش نیازهای بشر، ناخودآگاه انسان را به دست‌کاری طبیعت پیرامون خود وادار کرده است. از جنگل‌ها گرفته تا ساخت اتم‌های مصنوعی جهت تأمین انرژی، غذا، پوشاک و سلامت همگی تحت تأثیر کنجکاوی انسان‌ها قرار گرفته‌اند. به دنبال آن افزایش آلودگی‌های زیستی و غذایی باعث شیوع بیماری‌های زیادی شده است و محققان و دانشمندان بسیاری را در حوزه تولید تجهیزات پزشکی به فعالیت واداشته است. در کشور ما نیز این روند اتفاق افتاده است و با توجه به مشکلات پیش روی کشور، لازم است تا تجهیزات مورد نیاز در داخل ساخته شود. در دهه اخیر رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در تولیدات صنعت پزشکی چشم‌گیر بوده است و این باور در ذهن محققان کشورمان نقش بسته است که امکان خودکفایی کشور در تولید برخی تجهیزات پزشکی وجود دارد.

به نقل از خبرگزاری تسنیم، محمدرضا کمپانی نائب‌رئیس اتحادیه صادرکنندگان تجهیزات پزشکی در سال ۹۸ در گفتگو با خبرنگار مهر با مثبت ارزیابی کردن اقداماتی که برای تولید تجهیزات پزشکی توسط شرکت‌های دانش‌بنیان انجام گرفته گفت: «حوزه تجهیزات پزشکی، حیطه بسیار گسترده‌ای محسوب می‌شود که از رشد و پیشرفت بالایی نیز برخوردار بوده است».

کمپانی با اشاره به فعالیت تولیدکنندگان در حوزه تجهیزات پزشکی گفت: «در حال حاضر چهل درصد نیاز بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به تجهیزات پزشکی، توسط محققان و تولیدکنندگان داخلی برطرف شده است و مابقی جزء اقلام وارداتی هستند. ما عمده راه را برای تولید تجهیزات پزشکی مورد نیاز کشور رفته‌ایم و برای تولید این چهل درصد یک پروسه بیست ساله طی شده است؛ ولی برای تولید اقلام حیاتی دیگر زمان کوتاهی را در پیش داریم، زیرا زیرساخت‌های آن در کشور فراهم شده است». وی در پاسخ به اینکه آیا می‌توان صددرصد تجهیزات پزشکی را در کشور تولید کرد، پاسخ داد: «البته که نیاز نیست صددرصد کالاها را در کشور تولید کرد، زیرا تولید همه این‌ها اصولی نیست و در تولید برخی کالاها موضوع تیراژ، میزان دسترسی و نیاز مطرح است.

در برخی موارد تعداد اندکی از یک دستگاه در کشور نیاز است که تولید کامل آن قطعا نمی‌تواند به صرفه باشد، زیرا در این صورت کشور هزینه زیادی را متحمل می‌شود که این متداول نیست».

بنا به آمار اتحادیه صادرکنندگان تجهیزات پزشکی، در مجموع ارزش بازار تجهیزات پزشکی در کشور ۵/۲ میلیارد دلار است که ۷۵۰ میلیون دلار آن توسط تولیدکنندگان داخلی تأمین می‌شود. رشد دانش تخصصی در حوزه علوم کاربردی طی سال‌های اخیر باعث شده است، بخشی از ارزش واردات (حدود ۴۵۰ میلیون دلار) به بخش تولید در داخل کشور اختصاص یابد. توجه هرچه بیشتر به متخصصان داخلی و برنامه‌ریزی‌های صحیح مدیریتی و مالی به ویژه در بخش واردات و صادرات، نیاز همیشگی کشور در بخش تولید و پیشرفت آن بوده است. علاوه بر آن کیفیت تولیدات نیز امر مهمی است که باعث اعتماد پزشکان و بیماران شده و موجب افزایش تولید خواهد شد. تاکنون بیش از صدوهفتاد شرکت دانش‌بنیان در حوزه تولید تجهیزات و ملزومات پزشکی به ثبت رسیده است که در مجموع با آمار تولیدکنندگان غیردانش‌بنیان، حدود چهل درصد از نیاز کشور را تأمین می‌کنند. در ادامه به معرفی دو شرکت فعال در این زمینه می‌پردازیم.

مجموعه کتاب "فیزیوتراپی؛ روش‌ها و کاربردها" از انتشارات نوین، کتاب‌هایی با هدف معرفی روش‌های درمانی مختلف در فیزیوتراپی، بیان مفاهیم پایه و فیزیک هر یک از این روش‌ها، مکانیسم اثر و همچنین ذکر نکات کلیدی و کاربردی به منظور استفاده بهینه از آن‌ها است.

شرکت صنایع برق و الکترونیک نوین با نام تجاری «مهندسی پزشکی نوین» فعالیت خود را در عرصه تجهیزات فیزیوتراپی از سال ۱۳۶۷ آغاز نمود. این شرکت با بهره‌گیری از مشاورین‌ارشد، سامانه‌های مهندسی و تحقیق‌وتوسعه، فناوری و دانش فنی در عرصه‌های مختلف، سرمایه‌های انسانی و بازاریابی علمی با بیش از ربع قرن تجربه همواره در تلاش بوده تا همگام با فناوری‌های روز دنیا، گام بردارد و با انتقال دانش فنی به کشور، سبب ارتقاء کیفیت درمان و سلامت جامعه گردد.

این شرکت با داشتن پروانه بهره‌برداری از وزارت صنعت، معدن و تجارت، تأییدیه و پروانه ساخت محصول از اداره کل نظارت و ارزیابی تجهیزات و ملزومات پزشکی سازمان غذا و دارو، هرساله تجهیزات متنوعی در زمینه الکتروتراپی، اولتراسوندتراپی، لیزرتراپی و... به بازار عرضه می‌نماید. تجهیزاتی که علاوه بر رعایت استانداردهای تخصصی تجهیزات پزشکی، ویژگی‌های زیبایی ظاهری، ایمنی و سهولت استفاده را هم‌زمان در خود جای داده‌اند.

یکی از ویژگی‌های شرکت مهندسی پزشکی نوین ارتباط با مشتری در راستای تحقق شعار مشتری مداری است. این شرکت با سرمایه‌گذاری روی سرمایه‌های انسانی و طراحی روش‌ها و فرآیندهای کاری صحیح، بستر مناسبی را برای انتقال صدای مشتری به سطوح مختلف شرکت پدید آورده است و همواره خود را ملزم به پاسخگویی مشتریان می‌داند. همچنین پیاده‌سازی سامانه‌های مدیریت کیفیت «ISO9001» و «ISO13485» در جهت ارتقاء رضایت مشتریان از عوامل پیشرفت در پاسخگویی به خواسته‌های مشتریان بوده است. به منظور استفاده از فناوری‌های روز دنیا در محصولات، متخصصان در حوزه‌های مختلفی از جمله پزشکی، فیزیوتراپی، الکترونیک، مکانیک، مهندسی پزشکی، صنایع، شیمی، فیزیک، مکاترونیک، گرافیک، کامپیوتر و... در واحد تحقیق و توسعه این شرکت مشغول به فعالیت هستند.

همچنین این شرکت توانسته است ارتباط علمی مطلوبی با بخش دانشگاهی داشته باشد. بهره‌گیری از اساتید و مشاورین ارشد دانشگاهی، به صورت تفاهم‌نامه همکاری با دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در زمینه پروتکل‌های درمانی و دانشگاه صنعتی اصفهان در زمینه‌های الکترونیک، مکانیک و متالوژی، عامل مهمی در روند رشد این شرکت بوده است.

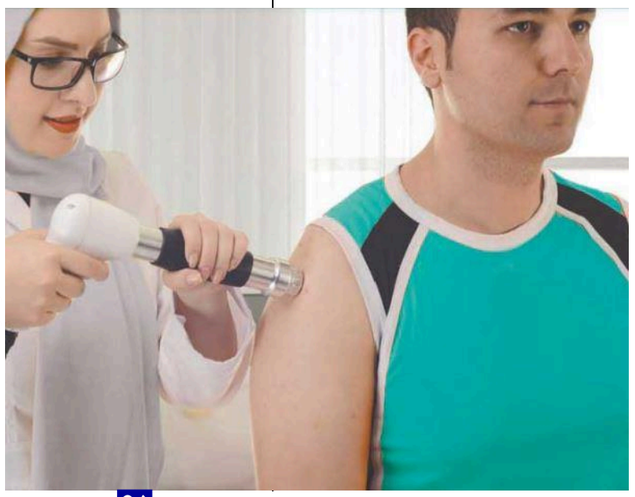
شرکت مهندسی پزشکی نوین، بزرگترین تولیدکننده تجهیزات فیزیوتراپی در خاورمیانه است که در فضایی بالغ بر ۷۰۰۰ مترمربع زیربنا در شهرک تخصصی برق و الکترونیک خمینی‌شهر اصفهان واقع شده است. فعالیت تیم‌های تخصصی شرکت در بخش‌های تحقیق‌وتوسعه، طراحی و تولید با بهره‌گیری بیش از ۸۰ نفر سرمایه انسانی مستقیم و صدها نفر پیمانکار فرعی موجب شده است که شرکت هر ساله تجهیزات متنوعی در زمینه فیزیوتراپی مطابق با فناوری روز دنیا به بازار عرضه نماید. در ادامه با برخی از محصولات تولیدی این شرکت آشنا می‌شویم.

محصولات تولیدی شرکت نوین

دستگاه امواج شوک دهنده (Shock wave)

امواج صوتی با فشار بالایی که به صورت موضعی به بدن وارد می‌کنند، باعث بهبود اختلالات اسکلتی و عضلانی می‌شوند. این امواج الگوی ضربه‌ای دارند؛ بدین معنا که در هر پالس، فشار در یک زمان بسیار کوتاه (حدود چند نانو ثانیه) با یک شیب بسیار تند، به بیشینه مقدار خود می‌رسد و به داخل بدن نفوذ کرده و باعث تحریک سلول‌ها می‌شود. این تحریک‌ها موجب خون‌رسانی بیشتر به سلول‌ها و ترمیم آن‌ها می‌شود. کاهش درد و افزایش سوخت‌وساز سلولی در اثر آزاد شدن مولکول‌های لیپیدی کربنی، از دیگر آثار این امواج بر بدن است.

دستگاه «Shockwave 360G» ساخت شرکت نوین، قادر به تولید امواج شوک‌دهنده با فشار حداکثر ۵ بار(bar) و فرکانس ۲۲ هرتز است. این دستگاه دارای سامانه پنوماتیک بوده و مبنای کار آن فشرده‌سازی هوا در یک لوله اپلیکاتور است. دستگاه دارای ۴۸ برنامه درمانی همراه با نمایش وضعیت قرارگیری بدن و نمایش آناتومی بافت هدف است. استفاده از نمایشگر گرافیکی رنگی و لمسی با اندازه ۱۰ اینچ و طراحی رابط کاربری، سهولت استفاده و رضایتمندی هرچه بیشتر کاربر را فراهم می‌کند.



شرکت نوین با توجه به اعلام نیاز اداره کل تجهیزات پزشکی موفق به طراحی و تولید دستگاه تب‌سنج دیجیتال لیزری برای اولین‌بار در کشور شده است. تب‌سنج لیزری شرکت نوین در دو مدل همراه و کلینیکی، در حال اخذ مجوزهای مربوطه جهت ارائه در بازار است.

تکاردرمانی (TECAR)

«Transfer Energy Capacitive And Resistive» یکی از روش‌های ترموتراپی است که یك جریان متناوب در محدودهٔ فرکانسی RF، توسط دو الکترود بر سطح پوست اعمال می‌شود. جریان متناوب باعث حرکت نوسانی یون‌های مثبت و منفی خون شده وباعث گرم شدن بافت می‌شود. گرما موجب افزایش خون‌رسانی و در نتیجه جذب بیشتر اکسیژن و مواد غذایی به بافت می‌گردد و بهبود سوخت‌وساز سلولی باعث تسریع فرآیند التیام بافت و تسکین درد خواهد شد.

دستگاه «TECAR560G» ساخت شرکت نوین دارای دو مد خازنی و مقاومتی با فرکانس‌های ۵۴۰ و ۴۶۰ کیلوهرتز است. این دستگاه ۳۳ برنامه درمانی دارد و دارای نمایشگر لمسی با اندازه ۱۰ اینچ است.

مغناطیس‌درمانی

دستگاه مغناطیس درمانی از یك تولیدکننده جریان الکتریکی پالسی و یك اپلیکاتور تشکیل شده است که با استفاده از آن، میدان مغناطیسی بر بدن بیمار اعمال می‌شود. این میدان مغناطیسی آثار مفیدی بر بدن دارد. افزایش فعالیت پمپ سدیم و پتاسیم در سطح سلولی، انتقال یون‌های کلسیم برای بهبود فرآیند ترمیم استخوان، افزایش میزان pH و اکسیژن در بافت‌های آسیب‌دیده، بهبود خون‌رسانی، بازسازی سلول‌های فرسوده، از بین بردن میکروب‌ها و افزایش ایمنی بدن با جلوگیری از اکسید شدن گلبول‌های سفید، همگی از موارد کاربردی میدان مغناطیسی است. محصولات شرکت نوین در این بخش شامل دستگاه «Magno915G» با میدان ۱۱۰میلی‌تسلا، سلنوئید با قطر ۳۰ سانتیمتر و سلنوئید با قطر ۷۰ سانتیمتر به همراه تخت مگنو است. هر کدام از این دستگاه‌ها با توجه به اندازه ناحیه آسیب دیده بدن استفاده می‌شوند.

تخت مگنو به همراه سلنوئید نوین

حرکت‌درمانی غیرفعال و مداوم (CPM)

«Continuous Passive Motion» یا حرکت غیرفعال مداوم در بیمارانی که تحت عمل جراحی مفصل قرار گرفته‌اند، بسیار مفید است. اغلب، حرکت‌دادن مفصل بلافاصله پس از جراحی با درد شدید همراه است و مانع از آن می‌شود که بیمار بتواند در ساعات و روزهای پس از عمل، مفصل خود را بطور فعال حرکت دهد. تحقیقات نشان می‌دهد که استراحت یا بی‌تحرکی طولانی‌مدت یك مفصل پس از جراحی، بطور قابل ملاحظه‌ای خطر خشکی مفصل را افزایش می‌دهد که باعث مشکلات حرکتی قابل توجهی خواهد شد. منطق استفاده از CPM، فراهم‌کردن یك روش جایگزین است تا پس از جراحی در بازهٔ زمانی که بیمار قادر نیست مفصل خود را بطور فعال حرکت دهد، مفصل او به کمك تکنیك CPM بطور غیرفعال و به صورت پیوسته برای مدت‌زمانی طولانی حرکت داده شود. فرآیند ترمیم بافت نرم نیز تسهیل می‌گردد، همچنین بازیابی عملکرد و حرکت مفصل سرعت می‌یابد.

دستگاه «CPM540M» اولین دستگاه حرکت غیرفعال مداوم ساخت شرکت نوین است. این دستگاه جهت حفظ و بازگرداندن دامنه حرکتی مفاصل زانو و ران مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بزرگترین ویژگی این دستگاه امکان استفاده از آن بلافاصله پس از عمل جراحی بخصوص در جراحی‌های تعویض مفاصل زانو است و مؤثرترین روش برای بازگرداندن دامنه حرکتی مفاصل و کاهش زمان بهبودی بیمار است. دامنه حرکتی دستگاه ۵- تا ۱۲۰+ درجه است و بازوهای آن متناسب با قد بیمار قابل تغییر است. همچنین کنترل سرعت و زاویه متناسب با دستور پزشک به آسانی صورت می‌گیرد.

دستگاه CPM540M نوین

لیزردرمانی

نور لیزر با توجه به ویژگی‌های خاص خود، به طور گسترده در پزشکی استفاده می‌شود. یکی از این موارد در فیزیوتراپی است که به صورت موضعی باعث بهبود فعالیت‌های عروقی، تسکین درد و افزایش فعالیت سلولی می‌شود.

لیزرهای دیودی شرکت نوین در دو مد پیوسته و پالسی کار می‌کنند.این لیزرها در طول موج ۹۸۰ و ۸۱۰ نانومتر با توان خروجی ۲ و ۱۵ وات، نور لیزر را در عمق بافت‌ها نفوذ می‌دهند و با پراکندگی آن در محیط بدن موجب بهبود عارضه می‌شوند.

شرکت احیادرمان‌پیشرفته

شرکت احیادرمان‌پیشرفته، اولین تولیدکننده دستگاه‌های ونتیلاتور مراقبت ویژه و دستگاه‌های ماشین بیهوشی و همچنین تولیدکننده دستگاه CT Scan در ایران است.

این شرکت در ابتدا اقدام به واردات و ارائه خدمات پس از فروش دستگاه ونتیلاتور مراقبت ویژه و دستگاه ماشین بیهوشی از یک شرکت اروپایی در ایران نمود و بعد از آن با توجه به کسب تجربه و انتقال دانش فنی و فناوری تولید محصولات مذکور در ایران موفق به تولید مستقل در محل کارخانه خود در شهرک صنعتی توس گردید. در اقدام بعدی موفق به دریافت پروانه تولید مستقل و همچنین مجوز دانش‌بنیان برای دستگاه ونتیلاتور مراقبت ویژه خود شد.

احداث فاز اول کارخانه احیا درمان پیشرفته در سال ۱۳۸۸ در مشهد شروع شد و در سال ۱۳۹۰ از فاز اول کارخانه بهره‌برداری شد. در سال ۱۳۹۲ از فاز دوم و در سال ۱۳۹۴ از فاز سوم، با مساحتی بالغ بر ۴۵۰۰ متر مربع بهره‌برداری شد. در سال ۱۳۹۶ احداث فاز چهارم با مساحتی بالغ بر ۱۵۰۰۰ متر مربع آغاز شد.

این شرکت ضمن دریافت تاییدیه از مراجع داخلی و همچنین متخصصین شرکت‌های اروپایی در خصوص کیفیت مطلوب و مناسب تولیدات خود موفق به کسب استاندارد بین‌المللی CE اروپا برای سه محصول خود شد.

شرکت احیادرمان‌پیشرفته با دارا بودن سابقه ۱۴ ساله در زمینه تولید تجهیزات پزشکی و آشنایی با چالش‌های تولید، فروش، ارائه خدمات پس از فروش و نیز صادرات، گام بعدی خود را در مسیر تولید دستگاه CT Scan برداشته و با بهره‌گیری از دانش فنی مناسب و متخصصین مجرب خود و همچنین سابقه‌ای خوش نام در زمینه ارائه خدمات پس از فروش دستگاه های CT Scan، اقدام به انتقال فناوری تولید این دستگاه از شرکت Neusoft نموده و موفق به دریافت پروانه مونتاژ این محصول در ایران گردید.

این شرکت با بهره‌گیری از متخصصین مجرب و مهندسین کارآزموده توانسته نیاز قابل توجهی از بازار داخل را به خوبی پاسخگو باشد. در زمینه افزایش سبد کالاهای تولید شده، این شرکت در نظر دارد تا با استفاده از توانمندی‌های مؤثر و بهره‌مندی از کارشناسان و متخصصان زبده خود محصولاتی با فناوری کاملا بومی‌سازی شده و قابل رقابت با محصولات مشابه خارجی در داخل تولید نماید.

محصولات شرکت احیادرمان‌پیشرفته

دستگاه‌های تنفسی

دستگاه‌های ونتیلاتور تنفسی، اکسیژن و هوا را به میزان مورد نیاز برای بدن با هم ترکیب کرده، سپس آن را توسط لوله‌های مخصوصی تحت عنوان مدار تنفسی به بیمار تحویل می‌دهد. این دستگاه با قابلیت های منحصربه‌فرد توانسته است در بازار تجهیزات پزشکی خوش بدرخشد.

از قابلیت‌های این دستگاه می‌توان به قابل استفاده بودن آن از بازه سنی نوزاد تا بزرگسال اشاره کرد. همچنین در قسمت نوزادی مدهای تخصصی برای نوزاد را به صورت خودکار به پنجره مدها اضافه می‌کند. این دستگاه قابلیت اضافه شدن کاپنوگراف را نیز دارد که می تواند اطلاعات وسیع‌تری از بازدم بیمار را به کاربر بدهد.

از دیگر دستگاه‌های تنفسی تولید شده و مونتاژ شده این شرکت می‌توان دستگاه ویدئولارنگوسکوپ و پالس‌اکسی‌متر را نام برد. ویدئو لارنگوسکوپ جهت تصویربرداری از مجاری تنفسی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ماشین بیهوشی

دستگاه ماشین بیهوشی دستگاهی است که با استفاده از ترکیب مقادیر مشخص از گازهای مختلف و داروهای بیهوشی و با تنظیم نسبت این گازها می‌توان میزان بیهوشی یا هوشیاری بیمار را کنترل کرد. در طی عمل جراحی بیمار برای مدت مشخصی هوشیاری خود را از دست داده و مجدد پس از انجام عمل جراحی و از بین رفتن اثر داروهای بیهوشی هوشیاری خود را بدست می‌آورد.

دستگاه سی‌تی اسکن

دستگاه سی‌تی اسکن NeuVize Prime ساخت شرکت Neusoft است که در شرکت احیادرمان به طور کامل مونتاژ می‌شود. این دستگاه جهت تصویربرداری داخلی از بدن به کار می‌رود و با عبور پرتو ایکس از بدن بیمار، عکس‌برداری و دریافت سیگنال‌ها اقدام به ثبت تصاویر می‌کند. با استفاده از تصاویر سی‌تی اسکن می‌توان بافت‌های درون بدن را مشاهده کرد و شکل آن‌ها را مورد بررسی قرار داد. دستگاه سی‌تی اسکن NeuVize Prime دارای فناوری پیشرفته است که به همین دلیل توانسته استانداردهای بین المللی اروپا CE و آمریکا FDA را دریافت نماید. دستگاه سی تی اسکن NeuVize Prime با کم کردن هزینه‌های عملیاتی و استفاده هوشمندانه از فناوری پیشرفته بالینی توانسته است وضوح و دقت قابل توجهی را به تصویربرداری سی‌تی اسکن هدیه دهد.

معرفی روش‌های درمان مستقیم سرطان با استفاده از فناوری‌های فوتونیکی در

نوآورانه

- ✓ نظارت بیشتر
- ✓ تشخیص بهتر
- ✓ سرطان کمتر

https://www.mohssurgery.org/blog/uncategorized/are-lasers-effective-skin-cancer-treatment/

به قلم علی کاویانفر

kavianfar.optonics@yahoo.com

توموگرافی انتشار پوزیترون (PET) یک روش تصویربرداری است که از مواد رادیواکتیو معروف به رادیوتراکرها، برای تجسم و اندازه‌گیری تغییرات فرایندهای متابولیک و سایر فعالیت‌های فیزیولوژیکی از جمله جریان خون، ترکیب شیمیایی و جذب استفاده می‌کند.

https://www.semanticscholar.org/paper/PET-and-SPECT-imaging-of-the-brain%3A-a-review-on-the-Kaneta/eb82d63cf0596ca9f0e8b5c20bf149d2fc2dec93

نقش فوتونیک در تشخیص زودهنگام سرطان

فناوری‌های نوری و فوتونیکی و آزمایش‌های تشخیصی مولکولی با حساسیت بالا، هم‌اکنون نقش مهمی در مراقبت‌های سلامتی دارند. امروزه بهره‌گیری از این فناوری‌ها جهت توسعه ابزارهای پیشرفته برای مشاهده و اندازه‌گیری علائم و درمان بیماران سرطانی با روش‌های غیرمخرب و مقرون به صرفه، ضروری است.

ریچارد فرانک، پزشک و افسر ارشد پزشکی زیمنس هلنددیزر آمریکای شمالی، اظهار می‌دارد:

نقش فوتونیک در تصویربرداری (اسکن) بسیار مهم است. به عنوان مثال، از برنامه‌های کاربردی مانند اسکن توموگرافی رایانه‌ای (CT) برای بررسی وضعیت افراد در معرض خطر سرطان‌های خاص، مرحله‌بندی بیماری برای انتخاب روش درمانی، پیگیری پیشرفت درمان و یا عود بیماری امروزه به صورت رایج استفاده می‌شود.

فوتونیک همچنین در هدایت سوزن‌های بیوپسی در روش‌های جراحی و رادیوتراپی برای به حداکثر رساندن احتمال برخورد سوزن به بافت بیمار و عدم تماس با بافت‌های سالم بسیار مفید است.

سایر کاربردها شامل دستگاه تصویربرداری تشدید مغناطیسی با وضوح بالا (MRI) است که برای تشخیص سرطان پروستات در مراحل اولیه و همچنین تجزیه و تحلیل کّی تصویر برای فنوتیپ (خصوصیات قابل مشاهده) مبتنی بر تصویرراهگشای پزشکان است.

نظارت بیشتر، تشخیص بهتر، سرطان کمتر

امروزه هدف اصلی پروژه‌های سرطانی، این است که در مراحل اولیه، قبل از اینکه سرطان مجالی برای تبدیل شدن به یک تهدیدکننده سلامتی پیدا کند، افراد بیمار بیشتری را شناسایی کنند و آن‌ها را مورد غربالگری قرار دهند.

پیشرفت‌های جدید در فناوری‌های تصویربرداری مولکولی مانند توموگرافی انتشار پوزیترون /CT (PET)، توموگرافی رایانه‌ای انتشار گسیل تک فوتون (SPECT)، روش‌های آندوسکوپی و سایر فناوری‌های تصویربرداری مبتنی بر فوتونیک، امکان انجام چنین غربالگری‌هایی را به طور گسترده در اختیار پزشکان و متخصصان فعال در این حوزه قرار می‌دهد.

انقلابی در درمان سرطان، با فوتونیک

همانطور که پیش‌تر هم اشاره شد، در حال حاضر در سرتاسر جهان و در همه کشورها و به خصوص در شرایط بحرانی حاضر با وجود ویروس کرونا، اجرای غربالگری CT، یک آزمایش عالی فراگیر و نمونه‌ای از بهره‌روی از فناوری‌های فوتونیکی برای تشخیص زودهنگام انواع بیماری‌های ریوی (از جمله بیماران مبتلا به ویروس کرونا) و حتی سرطان ریه در افراد در معرض خطر است.

جنبه شگفت‌آور فناوری‌های مبتنی بر فوتونیک در این است که تصاویر ریه حاصل از این روش می‌تواند برای تشخیص و ارزیابی مراحل اولیه بیماری انسدادی مزمن ریه و بیماری عروق کرونر با دقت بالا هم موثر واقع شود.

تصویربرداری در زمان واقعی برای ارزیابی میزان رشد سرطان و وضعیت ایمنی غدد لنفاوی، نمونه دیگری از کاربرد این روش برای نظارت و هدایت روند درمان بیماری است.

بنابراین تشخیص مبتنی بر فوتونیک به طور گسترده‌ای برای شناسایی و برداشتن غدد لنفاوی در تومور بیماران سرطانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با این وجود، توسعه روش‌های تشخیصی نوین مبتنی بر فوتونیك برای ارائه گزارش غیرمخرب از وضعیت کلی سرطان و همچنین ایمنی غدد لنفاوی همراه با توسعه روش‌های درمان‌های جدید که به دنبال تحریك سیستم ایمنی بدن در برابر سرطان هستند، می‌تواند زمینه‌ساز وقوع انقلابی شگرف در درمان سرطان باشد.

تصویربرداری و تشخیص مبتنی بر فوتونیک، تشخیص ابتلا به همه سرطان‌ها را در مراحل اولیه، یعنی زمانی که اغلب درمان‌ها بسیار موثر هستند، امکان‌پذیر می‌کند.

https://veek-hamburg.de/

از لیزر برای تسکین علائم خاص از سرطان مانند خونریزی یا انسداد نیز استفاده می‌شود. به عنوان مثال، می‌توان برای کوچک کردن یا از بین‌بردن تومورهایی که مانع از ورود جریان به نای یا مری بیمار می‌شود، از لیزر استفاده کرد یا آن که برای از بین‌بردن پولیپ روده بزرگ یا تومورهایی که انسداد روده بزرگ یا معده دارند، آن را مورد استفاده قرار دارد.

درمان مستقیم سرطان با استفاده از فناوری‌های فوتونیکی

با تشخیص سرطان، فناوری‌های مبتنی بر فوتونیک می‌توانند به صورت مستقیم در درمان بیماری نیز موثر واقع شوند.

یکی از حوزه‌های فعال در زمینه تشخیص نوری، استفاده از تصویر فلورسانس برای برداشتن بافت سرطانی است. در این روش تلاش بر این است که در حین عمل جراحی بافت‌های سرطانی به دقت متمایز شود تا جراحان بتوانند همه بافت سرطانی را به طور موثر تشخیص داده و آن را به طور کامل بردارند.

در حال حاضر، بافت‌های برداشته شده پس از جراحی، از نظر حاشیه مثبت مورد بررسی قرار می‌گیرند تا مشخص شود که آیا همه بافت سرطانی برداشته شده است یا خیر.

که در اغلب موارد، پس از اتمام عمل جراحی مشخص می‌شود که همچنان بخشی از بافت سرطانی در حین عمل، باقی مانده که دیگر برای جبران خیلی دیر است.

باقی ماندن حاشیه‌های جراحی مثبت با طول عمر کمتر و احتمال زیاد بروز عود سرطان همراه است. پیش‌بینی می‌شود که در طی پنج سال آینده، فناوری‌های نوری در حال توسعه برای از بین‌بردن حاشیه‌های جراحی مثبت روانه بازار شوند، در نتیجه جای بسی امیدواری است که به این ترتیب احتمال عود بیماری تا حد زیادی کاهش یابد.

با توجه به ظرفیت‌های بالایی که علم فوتونیک در اختیار دانشمندان قرار داده است، فرصت‌های زیادی برای بهره‌مندی از این دانش وجود دارد که به واسطه آن می‌توان به درک درستی از زیست‌شناسی شروع سرطان دست یافت.

به عنوان مثال، سونوگرافی از جمله روش‌هایی است که پتانسیلی بالایی در این زمینه دارد و می‌تواند بافت بیمار را در یک فرآیند بسیار متمرکز تخریب کند، به ویژه هنگامی که با روش تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) به صورت همزمان مورد استفاده قرار گیرد.

ترکیب MRI و توموگرافی گسیل پوزیترون (PET) نیز رویکرد نوینی است که پیش‌بینی می‌شود در آینده‌ای نزدیک توسعه یابد. با این روش جزئیات بافت نرم با استفاده از سیگنال‌های تشخیص مولکولی PET برای بررسی و مطالعه نحوه عملکرد داروهای شخصی، گردآوری می‌شود. تشخیص به کمک رایانه و همچنین کمی‌سازی سه‌بعدی اطلاعات، این امکان را فراهم می‌کند که در مراحل اولیه با اندازه‌گیری دقیق حجم کم، بیماری تشخیص داده شود.

همچنین شرکت‌های دارویی، داروهای اصلاح‌کننده بیماری را که بر اساس نتایج فناوری‌های اسکن فوری مانند PET تجویز می‌شود، تولید می‌کنند.

در واقع، فوتونیک یک مولفه اصلی در مدیریت، ذخیره و انتقال مقدار زیادی از داده‌های تصویربرداری است که در هنگام تشخیص و درمان سرطان تولید می‌شود.

جذابیت فناوری‌های فوتونیکی در این است که می‌توانند حجم بزرگی از داده‌ها را با سرعت بالا و بدون تخریب سیگنال به فواصل دور در اقصی نقاط دنیا حمل کنند.

اولین گزارش‌های پزشکی در این زمینه بخصوص در مورد تأثیر شدت نور لیزر بر روی سلول‌ها و بافت‌ها در سال ۱۹۶۷ میلادی منتشر شد.

در روش‌های قدیمی‌تر به جای آن که از نور لیزر در درمان بهره ببرند، از نور غیرهمدوس منابع نوری مختلف استفاده می‌کردند.

از جمله این روش‌ها درمان فوتودینامیکی است که در آن از ماده‌ای شیمیایی و حساس به نور و نوع خاصی از منبع نور استفاده می‌شود.

وقتی این مواد در معرض طول‌موج خاصی از نور قرار بگیرند، نوعی اکسیژن تولید می‌کنند که سلول‌های مجاور را از بین می‌برد.

هر ماده حساس به نور با طول‌موج مشخصی از فعال می‌شود و در واقع، این طول‌موج تعیین می‌کند که نور تا چه اندازه می‌تواند به بدن نفوذ کند. بنابراین پزشکان می‌توانند با استفاده از این روش از طول‌موج مشخصی از نور را برای درمان نواحی مختلف بدن استفاده کنند.

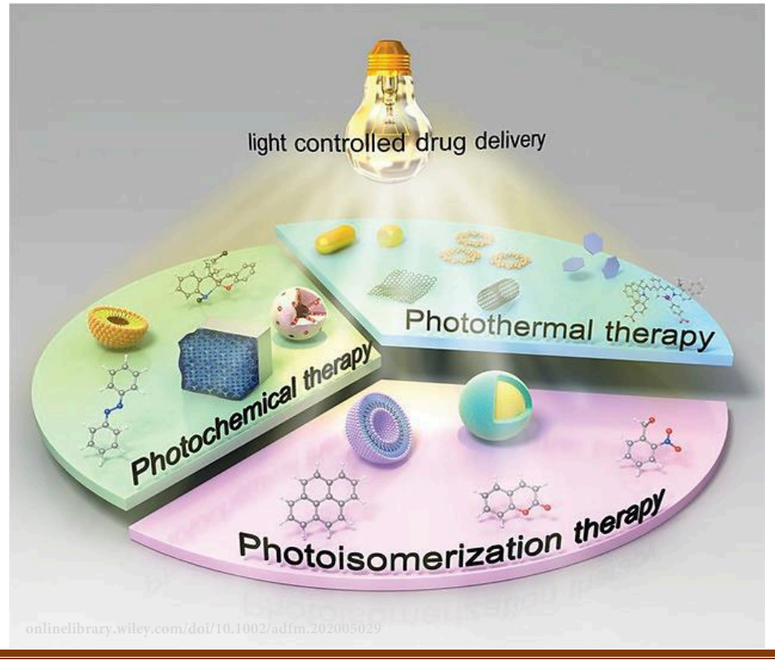
به روش درمان فوتودینامیکی، درمان نورافشانی یا فوتوشیمی درمانی نیز گفته می‌شود. در این روش از ترکیبی از منبع نور و داروی حساس به نور که توسط نور فعال می‌شود، استفاده می‌کنند. این دارو اغلب به خون تزریق می‌شود و در سلول‌های سرطانی بیشتر از سلول‌های طبیعی جمع می‌شود.

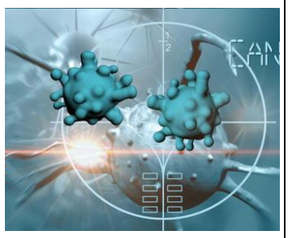
وقتی نور لیزر مستقیما روی تومور متمرکز شود، سلول‌های سرطانی نور را جذب می‌کنند و در نهایت یک واکنش شیمیایی رخ می‌دهد که باعث از بین رفتن سلول‌های سرطانی می‌شود.

لیزرها دقیق‌تر از ابزارهای جراحی استاندارد هستند، بنابراین آسیب کمتری به بافت‌های طبیعی وارد می‌کنند. در نتیجه، بیماران معمولا درد، خونریزی، تورم و زخم کمتری دارند. به طور معمول در لیزر درمانی، مدت زمان عمل کوتاه‌تر است. در حقیقت، لیزر درمانی اغلب می‌تواند به صورت سرپایی انجام شود. ضمن ان که دوره بهبودی بیماران بعد از جراحی لیزر سریع‌تر بوده و احتمال بروز عفونت در آنها به مراتب کمتر است.

در لیزر درمانی از یک پرتو نور باریک و متمرکز برای کوچک کردن یا از بین‌بردن سلول‌های سرطانی استفاده می‌شود. می‌توان از این طریق برای از بین‌بردن تومورها بدون آسیب رساندن به بافت‌های دیگر استفاده کرد. لیزر درمانی اغلب از طریق یک لوله نازک و سبک انجام می‌شود که در داخل بدن قرار می‌گیرد.

رشته‌های نازک نوری در انتهای لوله نور را به سمت سلول‌های سرطانی هدایت می‌کنند. در این روش بسته به نوع سرطان و تومور بدخیم، گونه خاصی از لیزر با طول موج متناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد تا از آسیب‌های احتمالی به بافت‌های سالم جلوگیری شود.





در گونه‌های دیگری از انواع سرطان مانندسرطان پوست، سرطان عصب‌های گردن و همچنین سرطان خون از روش‌های نوین لیزر درمانی بهره گرفته می‌شود.

لیـزر یـون آرگـون در سـال ۱۹۶۴ توسـط ویلیـام بریجـز در شرکـت هواپیماسـازی هیـوز اختـراع شـد و یکـی از خـانواده لیزرهـای یـونی اسـت کـه از یـک گـاز نجیـب بـه عنوان محیط فعال استفاده می‌کنـد و در درمان‌هـای مبتنـی بـر لیـزر کاربردهای گسترده‌ای دارد.

medicalmix.com

استفاده از گرما در تمام بدن و یا به صورت موضعی نیز به عنوان روش دیگری برای درمان تومورهای بدخیم پیشنهاد شده است. گرم شدن شدید باعث انعقاد پروتئین‌های سلولی می‌شود و سلول‌های داخل تومور را به سرعت از بین می برد. گرم شدن طولانی مدت با دمای فقط چند درجه بالاتر از حد عادی می‌تواند تغییرات حساس‌تری ایجاد کند. بنابراین بایستی از لیزرهایی استفاده شود که بدون آسیب به بافت‌ها از بدن عبور کنند و تنها باعث مرگ سلول‌های سرطانی شوند.

امروزه لیزر درمانی اغلب از طریق فرآیند آندوسکوپی انجام می‌شود (این فرآیند بر بهره‌گیری از یک لوله نازک و سبک مبتنی است که از آن برای مشاهده بافت‌های داخل بدن استفاده می‌شود). یک آندوسکوپ مجهز به الیاف نوری است و این الیاف نازک از طریق هر روزنه‌ای در بدن مانند دهان، بینی، مقعد، یا واژن وارد بدن می‌شوند و در واقع ابزارهای حامل نور هستند. سپس از نور لیزر منتقل شده توسط این الیاف برای برش دقیق یا از بین‌بردن تومور بهره گرفته می‌شود.

لیزرهای رایج در درمان سرطان

در حال حاضر برای درمان سرطان از سه نوع لیزر استفاده می‌شود:

- لیزر دی‌اکسیدکربن (CO_2)
- لیزر آرگون
- لیزرهای نئودیمیم : ایتریوم-آلومینیوم-گارنت (Nd: YAG)

globalipl.com

ظهور نانولیزرها در صنعت پزشکی

در دهه نود میلادی،طرح‌های جذاب و نوآورانه‌ای در لیزر دیسک و لیزرهای کریستال فوتونیکی ارائه شدند که دارای اندازه کاواک در ابعاد میکرو/نانو بودند و به مرز پراش نور نزدیک می‌شدند.

اولین بار در سال ۲۰۰۱ و با مطالعه پروفسور پیدانگ یانگ از دانشگاه کالیفرنیا بر روی نانولوله‌های ZnO زمینه‌ای برای مطالعه نانوساختارها ایجاد شد.

دیوید جی برگمن و مارک استوکمن برای اولین بار امواج پلاسمون سطحی تقویت شده را پیشنهاد کردند و اصطلاح SPASER را تحت عنوان "تقویت پلاسمون سطحی با تابش تحریک شده" در سال ۲۰۰۳ ابداع کردند که در آن زمان به عنوان کوچکترین لایه‌های نانویی در نظر گرفته می‌شد. اما به تدریج از سال ۲۰۱۰، پیشرفت‌های چشمگیری در فناوری نانو لیزرها صورت گرفت و انواع جدیدی از نانولیزرها ساخته شدند. نانولیزرها حداقل ۱۰۰ برابر از یک سلول سرطانی کوچکتر هستند و میلیون‌ها عدد از آنها با نفوذ حرارتی زیاد را بایستی به کار برد تا به درون تومور نفوذ کنند و آن را از بین برند.

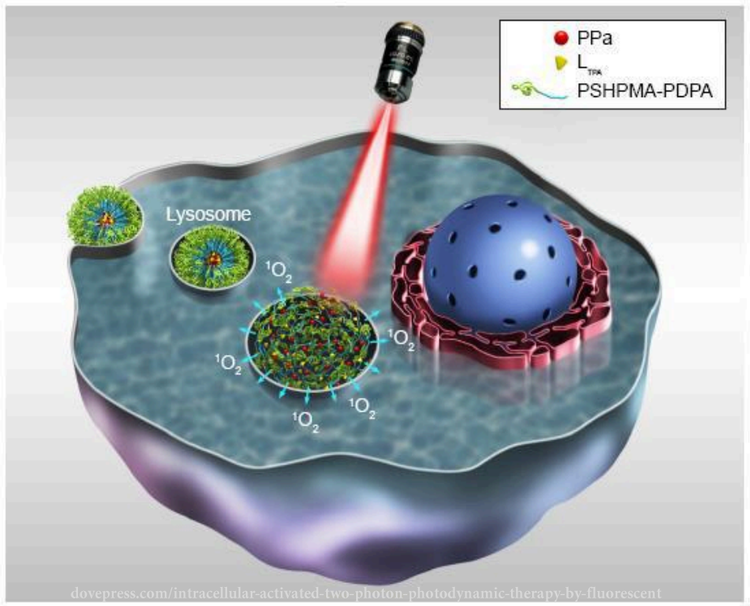
در حال حاضر انواع نانولیزرها عبارتند از نانولیزرهای میکرودیسک، نانولیزرهای کریستال فوتونیکی، نانولیزرهای نانوسیمی و نانولیزرهای پلاسمونی. از نانولیزرها در تشخیص سرطان در یک سلول منفرد استفاده می‌شود.

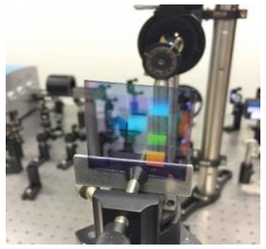
گروهی از محققان در سال ۲۰۰۵ توانستند با استفاده از نانولیزرهای فوق سریع، روشی پیشرفته را برای تشخیص و درمان به موقع سرطان معرفی کنند. آنها برای ارزیابی سریع خواص سلول‌ها از طریق یک دستگاه نانولیزر نیم‌رسانا، روشی را برای ارزیابی سریع تنفس سلول یک پستاندار کشف کردند. کشف اصلی، تشریح تفاوت‌های بیوفوتونیکی در سلول‌های کبدی موش سالم و موش سرطانی با استفاده از میتوکندری داخل سلول به عنوان نشانگرهای زیستی بیماری بود. این روش نویدبخش تشخیص سرطان در مراحل اولیه است و می‌تواند منجر به تشخیص به موقع بیماری‌ها شود.

شیمی‌درمانی مبتنی بر نور

فوتودینامیک‌تراپی روشی نوین در درمان غیرمخرب و سرپایی سرطان است. در این روش به بیمار داروی حساس به نور تزریق می‌شود. این دارو در بدن بیمار پخش شده و توسط سلول‌ها جذب می‌شود و بعد از مدت ۲۴ تا ۷۲ ساعت از سلول‌های سالم دفع می‌شود، اما در سلول‌های بیمار مدت بیشتری باقی خواهد ماند. در مرحله بعد سلول‌های سرطانی حاوی دارو تحت تابش نور با طول‌موج مخصوص دارو قرار می‌گیرند. دارو با جذب نور فعال شده و تولید اکسیژن فعال می‌کند. اکسیژن فعال سلول‌های سرطانی را کشته و آن‌ها را از بین می‌برد.

براساس مطالعه اخیر که در مجله Nano منتشر شده است، محققان یک فناوری جدید فوتوتراپی را ایجاد کرده‌اند که قادر به افزایش قابل توجه کارایی و کاهش درد شیمی‌درمانی است. عامل جدید فوتوتراپی ضمن از بین‌بردن سلول‌های سرطانی، عوارض جانبی مرتبط با شیمی‌درمانی را نیز به حداقل می‌رساند.





cursor.tue.nl

آرایه‌ای از نانولیزرها در آزمایشگاه. محاصره تومورها با ارتشی از نانوساختارهای کوچک، راهی جدید برای مبارزه با سرطان ارائه می‌دهد.

نوآورانه

روش درمان فوتوتراپی جدید فقط سلول‌های سرطانی را مورد هدف قرار می‌دهد!

یک تیم تحقیقاتی متشکل از محققان موسسه علم و فناوری کره (KIST) ، تحت هدایت سهوون کیم از مرکز تحقیقات Theragnosis ، یک عامل فوتوتراپی جدید با قابلیت هدف قرار دادن سرطان را توسعه داده‌اند که قادر به از بین‌بردن سلول‌های سرطانی بدون تقریبا هیچ عارضه جانبی است. این عامل جدید تنها به تزریق و فوتوتراپی مکرر نیاز دارد و از طریق تحقیق مشترک بین پروفسور یون سیک لی از دانشگاه ملی سئول و پروفسور جون اهن از دانشگاه کره امکان پذیر شده است. به عنوان یک روش درمان سرطان مبتنی بر نور، فناوری فوتوتراپی شامل تزریق یک ماده حساس به نور است. این مواد فقط جذب سلول‌های سرطانی می‌شوند و با شلیک لیزر به بدن از بین می‌روند.

جوانب مثبت و منفی درمان فوتودینامیکی

این روش دارای عوارض جانبی بسیار کمتری نسبت به درمان‌های معمول مانند شیمی درمانی عمومی یا پرتودرمانی است که تقریبا همیشه به بافت سلول‌های اطراف سلول‌های سرطانی آسیب می‌رسانند.

شیمی‌درمانی فرآیندی برای درمان سرطان است که در آن داروهایی برای مقابله با سرطان وارد بدن می‌شوند. بنا بر گزارش نیو اطلس، یکی از متداول‌ترین داروهای شیمی درمانی، سیس پلاتین نام دارد - که به DNA سلول تومور متصل می‌شود و به ساختار آن آسیب می‌رساند و در نهایت سلول‌های سرطانی را از بین می‌برد.

فوتودینامیک درمانی متفاوت از شیمی درمانی است. در این روش یک مجموعه فلزی به تومورهای سرطانی وارد می‌شود که با استفاده از لیزر آن را فشرده می‌کنند. در این بین یک نوع واکنش اکسیدی صورت می‌گیرد که با سلول‌های سرطانی برهم‌کنش کرده و آنها را از بین می‌برد.

روش درمان فوتوتراپی جدید که فقط سلول‌های سرطانی را مورد هدف قرار می‌دهد!

به طور خلاصه، سهوون کیم و تیم KIST از پپتیدهایی استفاده کردند که بافت‌های سرطانی را به طور انتخابی هدف قرار می‌داد. حساس‌کننده به نور مبتنی بر پپتیدهای این تیم تحقیقاتی، اثرات فوتوتراپی را فقط در بافت سرطانی فعال می‌کند. به این ترتیب که یک پپتید داخلی RGD (iRGD)، به طور انتخابی وارد بافت‌های سرطانی می‌شود و آنها را هدف قرار می‌دهد. این ماده حساس به نور جدید پس از تزریق در بدن زنده، توسط دمای بدن فعال می‌شود، آن را برای تجمع در یک آرایش ابرمولکولی تعیین شده توسط تیم تحقیقاتی آماده می‌کند و در جایی درون تومور و اطراف آن جایابی می‌کند. هنگامی که فوتوتراپی آغاز می‌شود، فقط می‌تواند سلول‌های سرطانی را از بین ببرد و بافت طبیعی اطراف را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

https://www.curetoday.com/view/novel-cart-cell-therapy-shows-promise-in-heavily-pretreated-relapsedrefractory-multiple-myeloma

دروازه‌های علم

تقویت غضروف آسیب‌دیده با هیالورونیک اسید!

به قلم سیده ثریا موسوی
s.soraya.mosavy@gmail.com

همه ساله زندگی میلیون‌ها بیمار به خاطر صدمات غضروفی و به تبع آن تخریب بافت، تحت تاثیر قرار می‌گیرد. از آنجا که بازسازی غضروف شیشه‌ای (Hyaline cartilage) دست‌نیافتنی است، روش‌هایی همچون تثبیت بافت و جلوگیری از تخریب بیشتر، از نظر بالینی قابل توجه بوده و عملکرد مفصل را طولانی‌تر می‌کند.

بر اساس مطالعات اخیر دانشمندان مدرسه پزشکی پرلمن دانشگاه پنسیلوانیا، یک روش درمانی جدید با بهره‌گیری از مواد زیستی می‌تواند به تثبیت آسیب‌هایی که باعث از هم پاشیدن بافت‌های غضروفی می‌شوند، کمک کند.

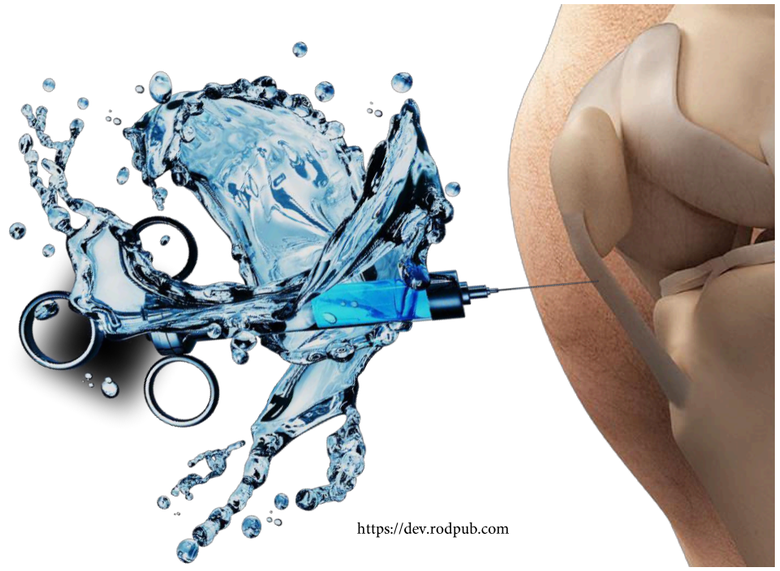
این دستاورد توانسته است دریچه نوینی را در دنیای پزشکی بگشاید که از طریق آن بخش آسیب‌دیده می‌تواند با اصلاح و یا حتی شروع به کار مستقیم با سلول‌های جدید، به عملکرد عادی خود ادامه دهد.

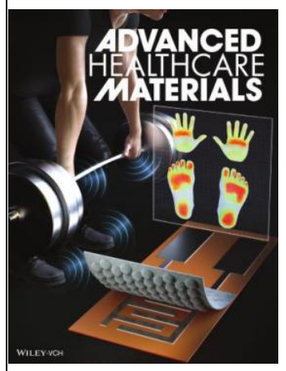
مطالعات این دانشمندان در نشریه تخصصی *Advanced Healthcare Materials* به چاپ رسیده است.

بافتی که انتهای استخوان‌های مفاصل را می‌پوشاند، غضروف مفصلی است. این ماده از فشردن دردناک استخوان‌ها به یکدیگر جلوگیری می‌کند. انعطاف‌پذیری و استحکام آن، نیروی لازم را برای انجام حرکات انسانی فراهم می‌کند.

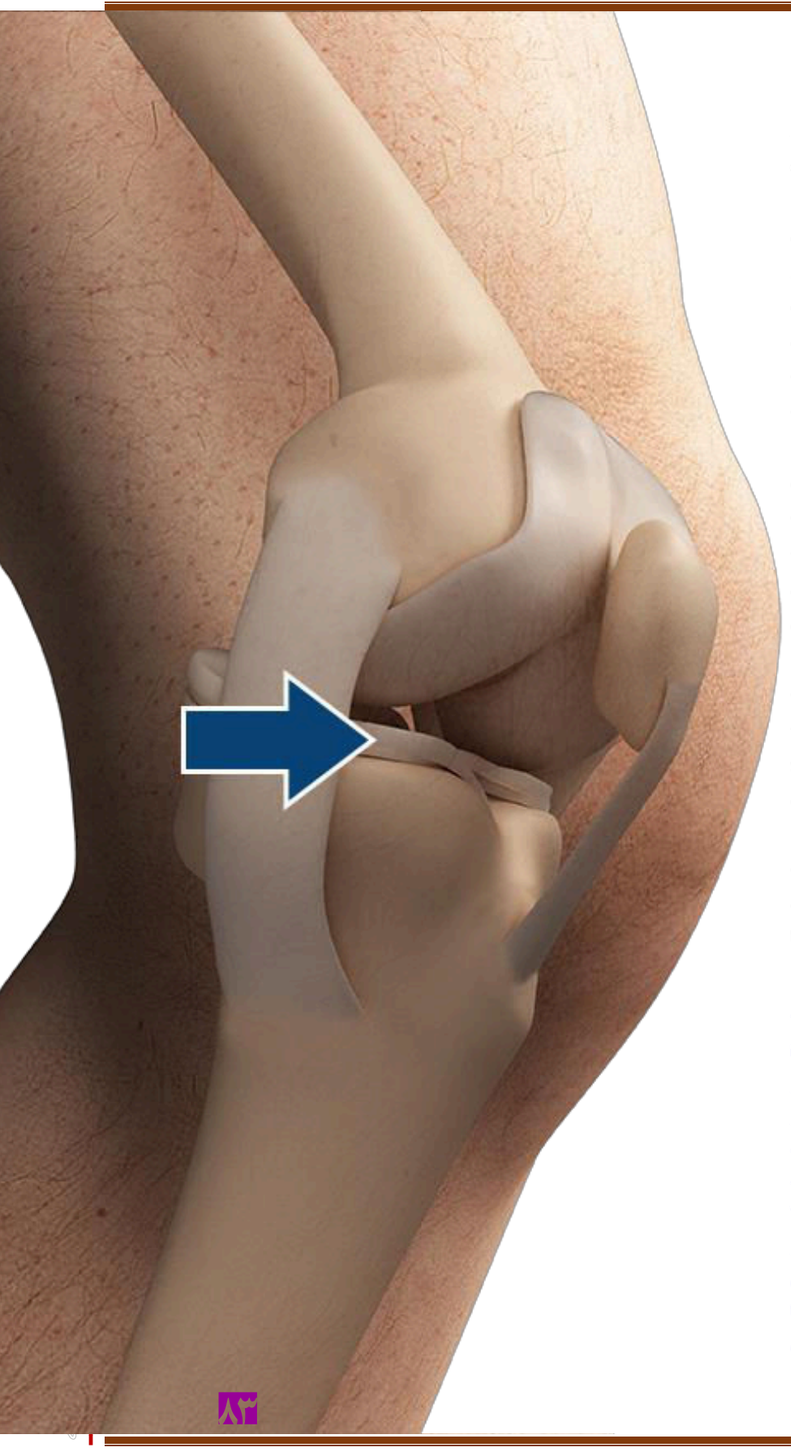
متاسفانه، تنش‌های منظم و در عین حال پیچیده، باعث می‌شود که بافت غضروف به راحتی ساییده شود-به خصوص زمانی که فرد حالت‌های خاصی از جراحت را تجربه می‌کند- که این امر رشد مجدد یا جایگزینی آن را با چالش مواجه می‌کند. از این رو، بدیهی است که حفظ ثبات و استحکام غضروف باقیمانده اهمیت بسیار زیادی دارد.

مدلسازی المان محدود، نشان می‌دهد که برای بازیابی فشار مایع درون بافت و محدود کردن جریان مایع و اتلاف ماتریس از سطح نقص





https://doi.org/10.1002/adhm.202100315



ایجاد شده، تقویت غضروف منحط شده و ایجاد یک ناحیه سطحی بر روی آن (آب‌بندی seal))، امری ضروری است.

بر این اساس، در این پژوهش محققان یک روش درمانی جدید را طراحی کرده‌اند که در آن از یک نسخه تغییر یافته اسید هیالورونیک-ماده‌ای است که به طور طبیعی توسط بافت‌های هم‌بند بدن تولید می‌شود- بهره گرفته شده است که می‌تواند به محل غضروف آسیب‌دیده وارد شود.

در این جا، اسید هیالورونیک (HA)، سامانه‌ای هیدروژلی است که برای هدفی دو منظوره طراحی شده است. به طوری که هم می‌تواند غضروف تخریب شده را تقویت کند و هم این که با یکپارچه‌سازی آن از تخریب بیشترش جلوگیری نماید.

این نوع روش درمانی جدید به کمک اسید هیالورونیک به گونه‌ای عملیاتی شده است که با ارائه نشانه‌های مکانیکی و شیمیایی، پاسخ سلول‌های بنیادی مزانشیمی/استرومایی در محل نقص را هدایت می‌کند.

رابرت ماوک، دکتر، جراح ارتوپدی، نویسنده ارشد مقاله و همچنین مدیر آزمایشگاه تحقیقات ارتوپدی مک کی دانشگاه پنسیلوانیا در این باره می‌گوید:

"تحقیقات ما نشان می‌دهد که استفاده از سامانه هیدروژلی هیالورونیک اسید، تخریب غضروف را که معمولا پس از آسیب‌دیدگی رخ می‌دهد و باعث درد مفاصل می‌شود، دست کم به طور موقت متوقف می‌کند. به علاوه ما فکر می‌کنیم که با استفاده از این درمان برای توقف تجزیه غضروف، می‌توان سطحی را ایجاد کرد که "چسب" سلولی است، مشابه سلول‌های بنیادی که به طور مرتب برای مقابله با آسیب مفصل بدان تزریق می‌شوند. در واقع، این هیدروژل تقویت‌کننده با این سلول‌ها همبستگی دارد و می‌تواند راه حل بلند مدتی را ارائه دهد. "

محققان سامانه هیدروژلی اسید هیالورونیک را با تزریق سلول‌های استرومایی/سلول‌های بنیادین مزانشیمی ادغام کردند تا با ایجاد یک سد زنده نازک بر روی سطح مفصل از آن در برابر سایش بیشتر محافظت کنند.

این تیم تحقیقاتی، ژل زیستی را به یک غضروف معیوب در یک مدل حیوانی بزرگ تزریق کردند. این بررسی نشان داد که چگونه این ژل با ساختار ماتریسی غضروف در هم می‌آمیزد و در نهایت منجر به تثبیت آن می‌شود. ضمن آن که مطالعات بیشتر نشان داد، این ژل زیستی دست کم به مدت یک هفته در محل مفصل باقی می‌ماند.

وقتی که غضروف زنده در محیط آزمایشگاه، مورد آزمایش قرار گرفت، دانشمندان دریافتند که استفاده از ژل زیستی اسید هیالورونیک، فعالیت طبیعی کندروسیت‌ها را به حالت اول بر می‌گرداند.

کندروسیت‌ها، سلول‌ها یا یاخته‌های تشکیل‌دهنده غضروف هستند. وظیفه کندروسیت، ساخت و حفظ ماتریس غضروف است که شامل کلاژن، اگریکان و سایر گلیکوپروتئین‌ها هستند.

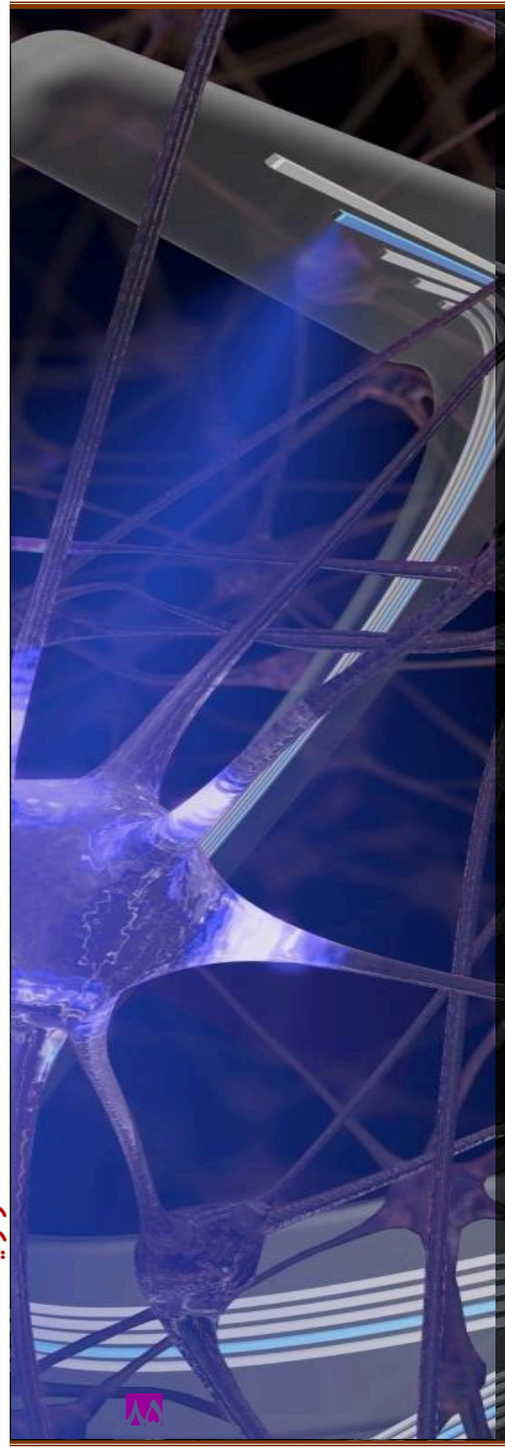
از سرگیری فعالیت کندروسیت‌ها نشان می‌دهد که محیط اطراف سلولی مستحکم‌تر شده است. به محض این که ریز محیط اطراف سلول مستحکم شد، محققان غضروف را محکم بستند که اتلاف بافت اضافی در محل آسیب‌دیده منجر به از بین رفتن ساختار غضروف نشود.

به همین ترتیب، محققان سامانه هیدروژلی اسید هیالورونیک را با تزریق سلول‌های استرومایی/سلول‌های بنیادین مزانشیمی ادغام کردند تا با ایجاد یک سد زنده نازک بر روی سطح مفصل از آن در برابر سایش بیشتر محافظت کنند.

هنگامی که تیم تحقیقاتی مدل‌های تحت درمان را با نمونه‌هایی که از این روش درمانی بهره نگرفته بودند، مقایسه کردند دریافتند که مدل‌های تحت درمان لایه ضخیم‌تری از بافت محافظ دارند که از ساختار غضروف حفاظت کرده و عملکرد آن را دوام می‌بخشد.

جی پاتل، دکترای تخصصی و استاد ارشد این تحقیق در مورد چگونگی پردازش این ایده چنین می‌گوید:

"ما اغلب این روش ترکیبی را به ترمیم یک عرشه آسیب‌دیده در حیاط خانه شما تشبیه می‌کنیم. شما برای تقویت ساختار چوب موجود، به چیزی مانند یک سخت‌کننده چوب نیاز دارید. سپس می‌توانید از مهر و موم استفاده کنید تا از سایش آن در آینده جلوگیری کنید. به همین ترتیب، ما در این پژوهش از ماده‌ای استفاده کرده‌ایم که به منافذ بافت نفوذ کرده و آن را تقویت می‌کند. سپس با هدایت رفتار سلول‌های بنیادی تزریق شده، با تشکیل لایه‌ای که کل ساختار را می‌پوشاند، آن را در اصطلاح "مهر و موم" می‌کنیم."



"Parylene photonics"

انقلابی نوین در فوتونیک

دکتر چمن‌زار به همراه تیم تحقیقاتی خود، با ارائه آخرین دستاوردهای خود در زمینه زیست رابطهای نوری و معرفی استانداردهای جدید، زمینه‌ی نوینی از فناوری‌های نوری تخت عنوان"Parylene Photonics" را پایه‌گذاری کردند.

وی این زمینه جدید در فناوری‌های نوری را در آخرین مقاله خود که در نشریه Nature Microsystems and Nanoengineering منتشر شده، معرفی کرده است.

دکتر چمن‌زار سرپرست این تیم تحقیقاتی و استادیار مهندسی برق و کامپیوتر و مهندسی زیست‌پزشکی دانشگاه کارنگی ملون، با مشاهده نیاز مبرم برای دستیابی به یک پلتفرم نوری متناسب با رابطهای بیولوژیکی با قابلیت‌های نوری و انعطاف‌پذیری، تحقیقات در این زمینه را آغاز کرد.

راه حل پیشنهادی وی، فوتونیک پریلینی، اولین پلتفرم فوتونیکی مجتمع کاملا انعطاف‌پذیر و زیست‌سازگاری است که تاکنون ساخته و ارائه شده است.

با انتشار آخرین مقاله این تیم تحقیقاتی که آغاز کار فوتونیک پریلینی را نشان می‌دهد، پیش‌بینی اثرات آتی این فناوری ممکن نیست. با این حال، پیامدهای این ابداع جدید، می‌تواند فصلی نو در توسعه رابطهای زیستی باشد، شبیه آنچه که فوتونیک سیلیکانی در زمینه‌ی ارتباطات و پردازش نوری به ارمغان آورد.

از این رو، در این مجال قدری به بررسی زمینه‌های ظهور این ایده خلاقانه و کم و کیف پیاده‌سازی فناوری ارائه شده می‌پردازیم.

همچنین علاقمندان می‌توانند برای مطالعه بیشتر به مقاله منتشر شده توسط این تیم تحقیقاتی مراجعه نمایند.

Reddy et al.Microsystems & Nanoengineering (2020) 6:85 Microsystems & Nanoengineering

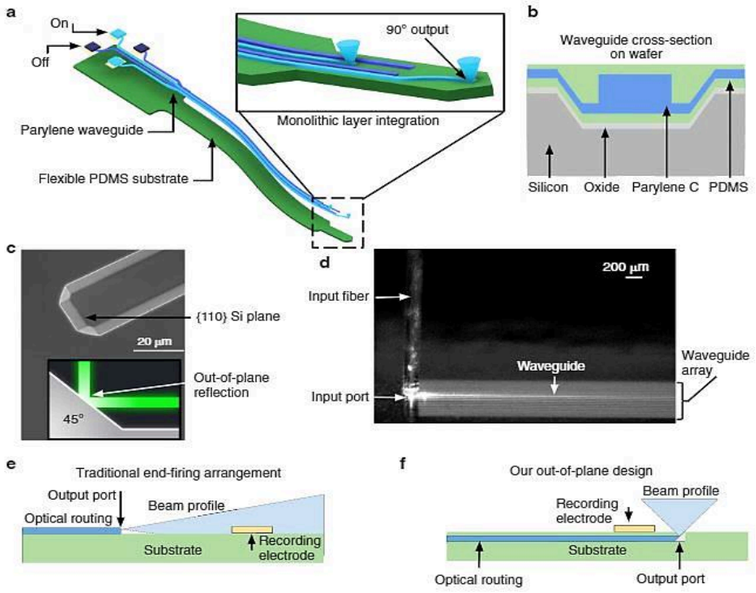
دکتر میثم‌رضا چمن‌زار، استادیار ECE در دانشگاه کارنگی ملون است. تحقیقات وی در زمینه ایجاد رابط‌های عصبی الکترو-آکوستیو- اپتیکی جدید برای الکتروفیزیولوژی با وضوح بالا در مقیاس بزرگ و تحریک اپتوژنتیکی است. ایشان تاکنون ده‌ها مقاله علمی-پژوهشی را ارائه کرده‌اند و ثبت چندین اختراع و جایزه بین‌المللی را در کارنامه خود دارند و مبدع موفق در این عرصه نوین علمی هستند.

با رشد همه جانبه علم و فناوری، تقاضای روزافزونی برای تولید سامانه‌های نوری قابل استفاده در کاربردهای پزشکی وجود دارد. نیاز به بهره‌گیری از ابزارهای نوری کوچک و انعطاف‌پذیر برای انجام تصویربرداری‌های قابل اطمینان درخواستی و سرپایی با امکان دستکاری رویدادهای بیولوژیکی درون بدن، یکی از مهم‌ترین ضروریات انسان امروزی است. به طور کلی، فناوری فوتونیک یکپارچه عمدتا در مسیر توسعه افزاره‌هایی کارامد در زمینه ارتباطات نوری تکامل یافته است. ظهور فوتونیک سیلیکانی، نقطه عطفی در دستیابی به عملکردهای نوری در یک تراشه با فاکتور شکل کوچک بود. تحقیقات در این زمینه طی چند دهه گذشته رونق گرفت. با این حال، سیلیکان ماده‌ای سخت است که تعامل آن با بافت‌های نرم بدن در کاربردهای پزشکی، خطرآفرین است. این امر، احتمال آسیب دیدن بافت و ایجاد زخم در بدن بیمار را افزایش می‌دهد. به ویژه تورمی که در بافت نرم به خاطر تنفس و فرآیندهای دیگر هنگام بهره‌گیری از افزاره‌های انعطاف‌ناپذیر ایجاد می‌شود، بسیار نامطلوب است.

از این رو دکتر چمن‌زار با توجه به نیاز مبرمی که برای توسعه افزاره‌های فوتونیکی زیست‌سازگار و انعطاف‌پذیر، احساس می‌شد، به توسعه یک پلتفرم یکپارچه و انعطاف‌پذیر، همت گماشت و موفق شد نتیجه تحقیقات تیم خود را در قالب زمینه جدیدی از فوتونیک به نام فوتونیک "پریلین" معرفی کند.

برای توسعه این رده نوین از افزاره‌های فوتونیکی، موجبرهای نوری فوق‌العاده فشرده (PDMS)، از سیلیکان، یک نوع پلیمر آلی با ضریب شکست پایین، یک هسته از جنس parylene C و یک پلیمر با ضریب شکست بالاتر، بهره گرفته شد. شکل زیر موجبری که توسط این گروه تحقیقاتی طراحی شده است، را نشان می‌دهد.

اختلاف در ضریب شکست، این امکان را به موجبر می‌دهد که نور را به صورت موثر لوله کند. این در حالی است که خوده مواد همچنان براق باقی می‌مانند. نتیجه کار، ایجاد پلتفرمی است که انعطاف‌پذیر است، می‌تواند در گستره وسیعی از طیف نوری عمل کند و فقط ۱۰ میکرون ضخامت دارد، چیزی حدود یک دهم ضخامت موی سر انسان!



این طراحی با در نظر گرفتن تحریک عصبی در ذهن خلق شده است که امکان تحریک هدفمند و نظارت بر سلول‌های عصبی خاص در مغز را فراهم می‌کند. همانطور که پیش‌تر هم اشاره شد، ارسال نور هدفمند به یک بافت بیولوژیکی برای کاربردهایی مانند شبیه‌سازی اپتوژنیک از مغز و در عملکردهای درون بافتی یا تصویربرداری ساختاری از بافت امری ضروری است و استفاده از افزاره‌های کوچک، نرم و انعطاف‌پذیر، کم‌ترین آسیب ممکن را به بافت می‌رساند. این همان ویژگی‌هایی است که افزاره‌ی فوتونیکی قابل کاشت پریلینی مذکور از آن برخوردار است. در واقع این افزاره، یک پلتفرم فوتونیکی نوین بر مبنای آرایه‌ای انعطاف‌پذیر، بسیار فشرده در ابعاد (30 μm × 5 μm) و چگال است که از موجبرهای نوری ساخته شده بر مبنای پلیمرهای Parylene C و polydimethylsiloxane (PDMS)، با اتلاف ناچیز (که بیشینه مقدارش برابر است با dB/cm ۶/۱ در ۴۵۰ nm= λ) بهره می‌برد. برای عملکرد بهتر این افزاره، تولید میکروآینه‌هایی که با زاویه ۴۵ درجه تعبیه می‌شوند، بسیار ضروری است.

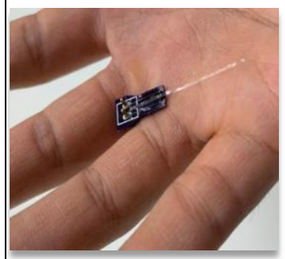
زمانی که زیست رابط‌های نوری، قسمت بزرگی از بافت مغز (بیش از حجمی که می‌توانند اندازه‌گیری کنند) را تحریک می‌کنند، این میکروآینه‌ها همپوشانی متناسبی بین حجم تحریک شده و حجم ثبت شده، ایجاد می‌کنند. همچنین، این میکروآینه‌ها که در ورودی/خروجی تعبیه شده‌اند، جهت نور را از موجبرهای عمود بر سطح آرایه را برای تابش جایگزیده و الگودهی شده بر روی بافت هدایت می‌کنند و به این ترتیب، امکان ادغام منابع نوری خارجی را به کمک موجبرهای پریلینی فراهم می‌کنند.

شکل بالا، نحوه چیدمان بخش‌های مختلف پروب عصبی موجبر فوتونیکی پریلینی را به صورت طرحواره نشان می‌دهد. همچنین تفاوت ساختار آن را با معماری‌های سنتی در قسمت a و b به تصویر کشیده است.

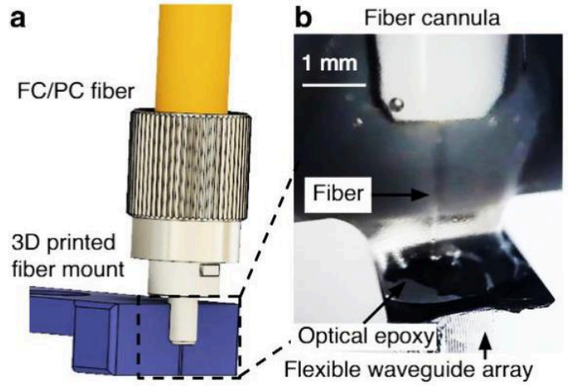
همچنین جفت شدن ورودی خارج از صفحه از طریق یک فیبر نوری به یک موجبر پریلینی، با استفاده از یک میکروآینه ۴۵ درجه در درگاه ورودی در قسمت d و c تصویر به وضوح قابل مشاهده است.

دکتر چمن‌زار در این باره می‌گوید:"زمانی که من متوجه شدم پلیمر Parylene C از نظر نوری شفاف است، تصمیم گرفتم که از آن به عنوان پوشش عایق زیست‌سازگار برای افزاره‌های قابل کاشت الکتریکی استفاده کنم. من در مورد ویژگی‌های نوری آن کنجکاو شدم و اندازه‌گیری‌های بنیادین متعددی بر روی آن انجام دادم. من دریافتم که Parylene C دارای خصوصیات نوری منحصر به فردی است و این همان نقطه آغاز تفکر در مورد فوتونیک پریلین به عنوان یک مسیر تحقیقاتی نوین بود."

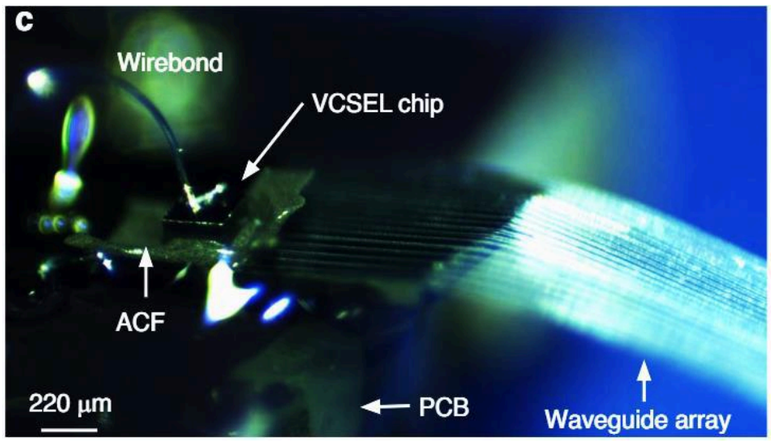
مایا لاسیتر، فارغ التحصیل ECE که در انجام این پروژه مشارکت داشته است، می‌گوید:" بسته‌بندی نوری یکی از جالب‌ترین چالش‌های این پروژه بود که باید حل می‌شد. حتی بهترین راه‌حل‌ها هم می‌بایست عملیاتی می‌شدند. ما توانستیم موجبرهای فوتونیکی پریلینی‌مان را همراه با منابع نوری گسسته با بهره‌گیری از روش‌های بسته‌بندی در دسترس، بسته‌بندی کنیم و یک دستگاه فشرده را عرضه کنیم."



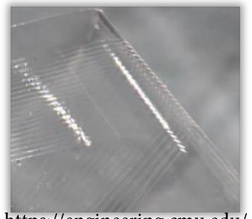
شکل بالا ابعاد این افزاره را در مقایسه با ابعاد دست نشان می‌دهد.



هسته این موجبر از جنس Parylene C است، ماده‌ای پلیمری،زیست‌سازگار با ضریب شکست بالا (n=۱/۶۳۹) که در گستره طیفی نور مرئی شفاف است. از PDMS هم به خاطر ضریب شکست پایین‌ترش (n=۱/۴) بهره گرفته شده است. انتخاب این ماده با اختلاف ضریب شکست بزرگی در حدود (n=۰/۲۳۹) از بین تمام پلیمرهای زیست‌سازگار با هدف در دام‌اندازی و محدود کردن یک مد نوری انجام شده است. در واقع با اختلاف ضریب شکست بالا، محدودسازی مد به صورت موثرتری انجام می‌شود. ضمن آن که اتلاف خمشی کوچک‌تری را نیز نتیجه می‌دهد. هر چند که اختلاف ضریب شکستی بزرگ اتلاف ناشی از پراکندگی مربوط به زبری سطح دیواره‌ها را نیز تشدید می‌کند که با صاف کردن دیواره‌های جانبی موجبر می‌توان تا حدی آن را کاهش داد. برای طراحی میکروآینه‌ها، در ابتدا توپوگرافی آینه بر روی یک قالب سیلیکانی شکل می‌گیرد و سپس با لایه‌نشانی پریلین و PDMS بر روی این قالب، آن را به افزاره‌ی پلیمری انعطاف‌پذیر منتقل می‌کنند. این ساختارهای میکروآینه‌ای که به صورت یکپارچه تعبیه شده‌اند، می‌توانند نور ورودی/خروجی ۹۰ درجه‌ای خارج از صفحه را جفت کنند. در حالی که موجبرهای نوری سنتی و فیبرهای نوری در حلقه انتهایی پیکربندی تعبیه می‌شوند که در آن نور از وجه انتهایی ساطع می‌شود. بسته‌بندی ریزموجبرهای نوری با چشمه‌های نوری برای کاربردهای قابل کاشت، یک ضرورت اساسی منحصر به فرد است. قسمت پشتی دستگاه می‌بایست بسیار فشرده و مقاوم باشد که در صورت لزوم بتوان کاشت را



به نقل از ردی، یکی دیگر از محققین این طرح، اختلاف زیاد بین ضریب شکست بین Parylene C وPDMS اتلاف خمش پایینی را نتیجه می‌دهد. این افزاره‌ها وقتی که به اندازه شعاعی نیم میلی‌متری خمیده می‌شوند، می‌توانند ۹۰ درصد کارایی خود را حفظ کنند و از این نظر به طور کامل با ویژگی‌های آناتومیکی اجزایی مانند عصب و حلزون گوش مطابقت دارند.



https://engineering.cmu.edu/

انجام داد. میکروآینه‌های تعبیه شده در درگاه ورودی، عمل جفت شدن نور از سطح به موجبر فوتونیکی یکپارچه را تسهیل می‌کند. فیبرهای نوری از طریق یک شیار V شکل که به صورت سه‌بعدی ایجاد شده است، با وجه ورودی موجبر تراز می‌شوند و به صورت مستقیم با یک چسب نوری به آرایه‌ی موجبر متصل می‌شوند (مطابق شکل صفحه قبل).

با توجه به ابعاد فشرده فیبرهای نوری، می‌توان شمار زیادی از آنها را به انتهای پروب متصل کرد که همین امر امکان جفت شدن نور مستقل به چندین موجبر را فراهم می‌کند. این شیوه بسته‌بندی فیبرهای نوری در انتهای آرایه‌های موجبر نوری قابل کاشت، از مزیتی همچون قابلیت عملکرد در طول موج‌های مختلف با استفاده از چشمه‌های لیزری خارجی متعدد، برخوردار است.

در زمینه رابط‌های عصبی، هر دو قابلیت ضبط الکتریکی و قابلیت تحریک نوری حائز اهمیت است. زیرا ثبت الکتروفیزیولوژی و آزمایش‌های تحریک اپتوژنتیک باید به صورت همزمان در مغز صورت گیرد. در این طراحی نوین، ردیابی الکتریکی در طول دستگاه، موازی با موجبرهای نوری انجام می‌شود. بنابراین، هر نوع تعامل بین مد نوری هدایت شده و رد فلزی می‌تواند باعث تضعیف قابل توجه نور پس از عبور از طول دستگاه شود. از این رو، می‌توان با مسیریابی الکتریکی در یک لایه مجزا، با استفاده از روکش PMDS و با ایجاد یک فاصله عمودی از لایه فوتونیکی، این تعاملات را به حداقل رسانید و عملکرد دستگاه را ارتقا داد.

به این ترتیب این تیم تحقیقاتی موفق شدند با پژوهش بر روی خصوصیات مختلف مواد و در نظر گرفتن جزئیات ضروری و دقیق، افزاره‌ای کارامد را ارائه دهند.

علاوه بر آن با معرفی Parylene به عنوان یکی از مواد اصلی به کار رفته در ساخت این دستگاه، نویدبخش پیشرفت‌های شگرفی در دنیای فناوری‌های پزشکی باشند.

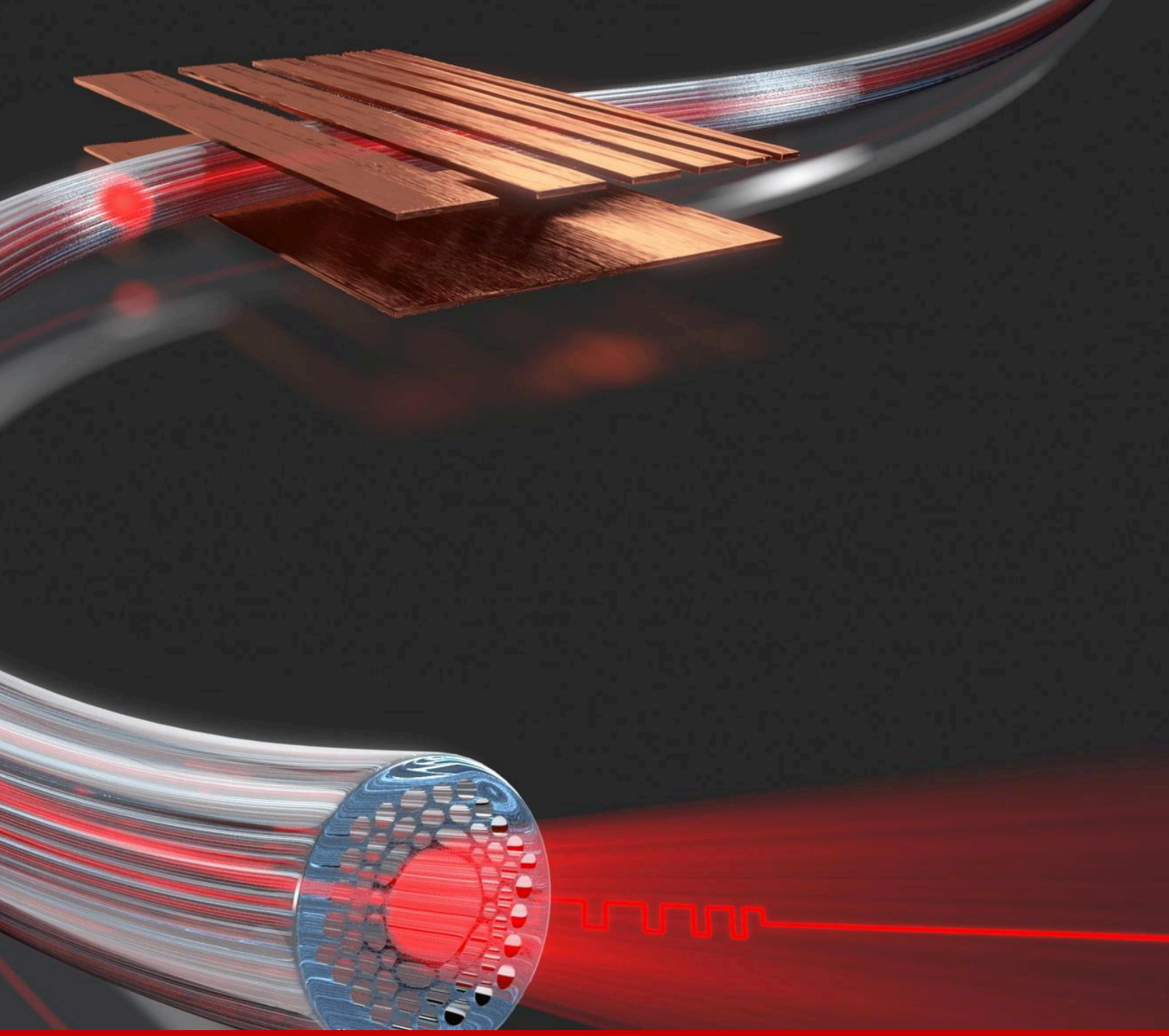
کاربردهای فوتونیک پریلینی گستره‌ی وسیعی از زمینه‌ها را شامل می‌شود و بسیار فراتر از تحریک عصبی نوری است و می‌تواند روزی جایگزین فناوری‌های رایج کنونی در تمام زمینه‌های زیست رابط‌های نوری شود.

این افزاره‌های کوچک انعطاف‌پذیر نوری می‌توانند برای انجام تصویربرداری‌ها و دستکاری‌های کوتاه مدت وارد بافت شوند. ضمن آن که می‌توان آنها را به عنوان افزاره‌های قابل کاشت دائمی برای نظارت بلند مدت و حتی مداخلات درمانی مورد استفاده قرار داد. این تیم تحقیقاتی هم اینک مشغول بررسی امکان استفاده از این فناوری در زمینه‌ی فناوری‌های پوشیدنی هستند.

افزاره‌های فوتونیکی پریلینی که روی پوست قرار می‌گیرند، می‌توانند برای تطبیق با نواحی دشوار بدن و اندازه‌گیری ضربان نبض، سطح اکسیژن اشباع، جریان خون، نشانگرهای زیستی سرطان و سایر زیست‌سنجی‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

یکی دیگر از امکانات نامتعارف فوتونیک پریلینی در زمینه پیوندهای ارتباطاتی است که حلقه مورد نظر دکتر چمن‌زار را کامل می‌کند. در حال حاضر از فیبرهای نوری برای اتصالات فعلی تراشه به تراشه و هر حوزه دیگری که در آن به قطعات انعطاف‌پذیر نیاز است، استفاده می‌شود.

در واقع هر جایی که باید انتقال سیگنال‌ها به حوزه‌ی الکتریکی انجام شود و پهنای باند به طور قابل توجهی محدود می‌شود، از فیبر نوری بهره گرفته می‌شود. کابل‌های فوتونیک پریلینی که انعطاف‌پذیر هستند، می‌توانند راه حل موثری برای افزایش پهنای باند باشند و منجر به توسعه و پیشرفت شگرفی در طراحی اتصالات نوری شود.



medapp

Cut: SMART
Mode: LOCATE