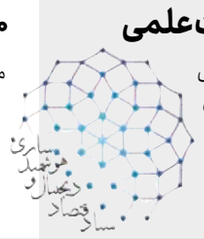
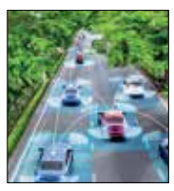
تشکیل کارگروه توسعه زیرساخت و خدمات دیجیتال در معاونت علمی

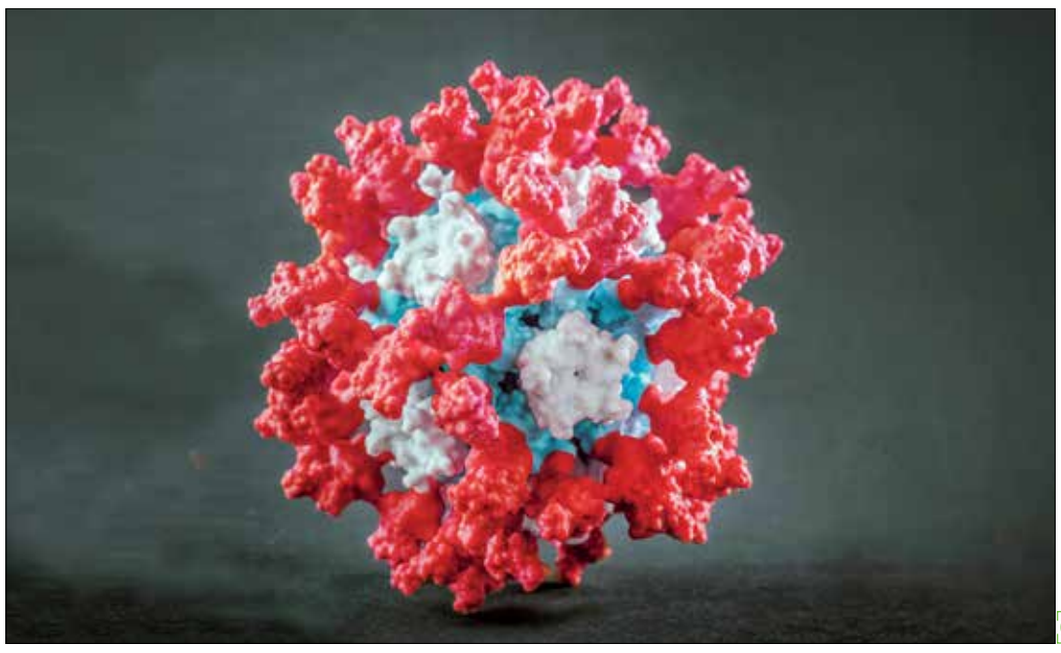


ازجمله اقدامات قابل توجهی که طی ۱۰۰ روز نخست دولت سیزدهم در ستاد توسعه فناوری‌های حوزه اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی عملیاتی شد، حمایت از ۱۶ طرح فناورانه در حوزه‌های تخصصی از قبیل حوزه فناوری اطلاعات، امنیت شبکه‌ملی اطلاعات، بلاک‌چین و کوانتوم بوده است. همچنین کارگروه توسعه زیرساخت و خدمات دیجیتال طبق جدول ۷ قانون برنامه و بودجه در ستاد توسعه فناوری‌های حوزه اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی تشکیل شد.

۵۰ برنامه عملیاتی برای هوشمندسازی سامانه‌های جاده‌ای



منوچهر منطقی، دبیر ستاد توسعه فناوری‌های فضایی و حمل‌ونقل پیشرفته معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری با اشاره به توسعه همکاری‌ها میان معاونت علمی و سازمان راهداری گفت: با توجه به اهمیت توسعه روابط دوجانبه، تفاهم‌نامه‌ای بین معاونت علمی و فناوری و وزارت راه و شهرسازی امضا شد. تدوین ۵۰ برنامه عملیاتی برای حمل‌ونقل هوشمند جاده‌ای یکی از این پروژه‌هاست./معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری



واکسن جدید کووید، که در اینجا در یک مدل سه‌بعدی نشان داده شده است

دانشمندان می‌گویند با توسعه تولید پروتئین‌های مصنوعی می‌توانند شیوه جدیدی برای حفظ سلامت ما در برابر بیماری‌هایی مانند کووید-۱۹ ارائه کنند

راهکار پروتئین مصنوعی در واکسن‌سازی

مترجم: نادیا زکالوند

دانش

پروتئین‌های طبیعی متعددی در بدن ما وجود دارد که حیات‌مان به آنها بستگی دارد. اکنون دانشمندان یاد گرفته‌اند نوع مصنوعی آن را تولید کنند. شاهکاری که در تولید واکسن جدید کووید-۱۹ هم موثر خواهد بود و در عین حال می‌تواند دنیای زیست‌شناسی را متحول کند. به تازگی یکی از محققان دانشگاه واشنگتن (خانم لکسی وال) توانسته نوعی واکسن جدید برای مهار ویروس جدید کرونا طراحی کند. او و همکارانش در تلاشند با موفقیت در تولید این واکسن نه تنها کووید-۱۹ بلکه بسیاری از بیماری‌های عفونی دیگر از آنفلوآنزا گرفته تا ویروس اچ‌آی‌وی را شکست دهند. اجزای این واکسن چیزی غیر از موادی است که در طبیعت موجود است. در واقع ترکیبی از پروتئین‌های میکروسکوپی مصنوعی است که با رایانه طراحی شده و می‌تواند سرآغاز جهشی خارق‌العاده در توانایی ما برای بازطراحی زیست‌شناسی باشد.

پروتئین‌ها، نانوماشین‌های پیچیده و ظریفی هستند که با تعامل مداوم با یکدیگر بیشترین وظایف درون بدن موجودات زنده را انجام می‌دهند. آنها در هضم غذا، مبارزه با مهاجمان، ترمیم آسیب‌های بدن، بررسی محیط اطراف خود، حمل انواع علائم ارسالی، اعمال نیرو، ایجاد تفکر و تکثیر فعال هستند. پروتئین‌ها از رشته‌های بلند مولکول‌های ساده‌تری به نام اسیدآمینه تشکیل شده‌اند که ضمن ترکیب با یکدیگر به ساختارهای سه‌بعدی بسیار پیچیده‌ای تبدیل می‌شوند.

از آنجاکه اسیدآمینه‌ها دارای نیروهای جاذب و دافع هستند، ترتیب آنها و البته تعدادشان، اشکال اوریگامی مانند پروتئین‌ها را شکل می‌دهند. پروتئین‌ها بسیار کوچکند؛ آنقدر که هر سلول به‌طور متوسط حاوی ۴۲ میلیون پروتئین است و فعل و انفعالات‌شان چنان پیچیده است که هنوز محققان نتوانسته‌اند قوانینی را که این رشته‌های پروتئینی کنترل می‌کنند تشخیص دهند. در گذشته بسیاری از محققان بر این باور بودند که بعید است کسی بتواند به این قوانین پی ببرد. اما پیشرفت‌های جدید در هوش مصنوعی، پروتئین‌ها را وادار به آشکارسازی اسرار خود کرده است.

نانوماشین‌های پرکار و واکسن‌های مبتنی بر نانوذره

دانشمندان در حال ساخت ابزارهای بیوشیمیایی هستند که بتوانند برای تولید نانوربات‌ها از پروتئین‌ها استفاده کنند. با استفاده از نانوربات‌ها می‌توان با بیماری‌های عفونی مبارزه کرد یا با مخابره علائم به سراسر بدن مولکول‌های سمی را از بین برد. در حال حاضر محققان با بررسی انواع پروتئین‌ها در تلاشند بفهمند ویروس‌هایی مانند کرونا چرا موجب عالم‌گیری می‌شوند.

ویروس سارس-کووـ۲ مانند کروناویروس‌های دیگر شبیه توپی پوشیده از «اسپایک‌های» پروتئینی است. انتهای این اسپایک‌ها (که شبیه به میخ دورتادور ویروس دیده می‌شوند) خوشه‌ای از پروتئین‌های اسیدآمینه به نام دامنه اتصال گیرنده یا آربی‌دی (RBD) وجود دارد که از نظر تراز و بارهای اتمی با پروتئین‌های سطح سلول‌های انسانی جفت و جور است.

آربی‌دی به دلیل نقش خطرناکی که دارد، هدف پادتن‌های سیستم ایمنی بدن قرار می‌گیرد. پادتن‌ها هم پروتئین‌هایی هستند که بدن برای اتصال به پروتئین‌های آربی‌دی تولید می‌کند. اما تولید مقدار زیادی پادتن در بدن که بتوانند به‌طور موثری با پروتئین‌های آربی‌دی مبارزه کنند و آنها را از بین ببرند، زمان می‌برد که تا آن موقع ویروس توانسته صدمات جبران‌ناپذیری به سلول‌های بدن بزند. اولین نسل از واکسن‌های کووید-۱۹ که واکسن‌های ام‌آران‌ای (mRNA) هستند، می‌توانند بدون این‌که ویروس کرونا به سلول‌های بدن متصل شود، آن را به سیستم ایمنی بدن معرفی کنند. با این روش مبارزه با کرونا خیلی زود آغاز می‌شود.

اما بخش‌های دیگر پروتئین اسپایک ویروس کرونا، آربی‌دی را از چشم پادتن مخفی می‌کند. در این حالت واکنش سیستم ایمنی بدن کند می‌شود. علاوه بر آن پروتئین‌های اسپایک ویروس کرونا شبیه یک ویروس معمولی نیستند و آزادانه شناور می‌شوند و تا زمانی که مقدار زیادی واکسن وارد بدن نشود، سیستم ایمنی بدن واکنش چندان نیرومندی از خود نشان نمی‌دهد. هر چه مقدار واکسن هم بیشتر شود، هزینه و عوارض جانبی آن هم بیشتر می‌شود.

ساختار مرموز پروتئین

در قلب انقلاب ژنتیک دهه‌های گذشته رازی به نام «پروتئین» وجود داشت. ژن‌ها در واقع رمزهایی هستند که پروتئین‌ها را می‌سازند. در هر ژن، مجموعه‌هایی از سه نوکلئوتید دی‌ان‌ای (DNA) وجود دارد که با حروف نشان داده می‌شوند. این رمز سه نوکلئوتیدی یک اسیدآمینه تولید می‌کنند.

در واقع هر سه نوکلئوتید موجود در ژن‌ها نوعی اسیدآمینه تولید می‌کنند. در بدن ۲۰ نوع اسیدآمینه وجود دارد که هر کدام از آنها شکل و عملکردی منحصربه‌فرد دارند و هر سلول می‌تواند از آنها به عنوان بلوک‌های سازنده پروتئین استفاده کند. برخی از این اسیدآمینه‌ها منعطف‌ترند و بار مثبت یا منفی دارند. برخی جذب آب شده و برخی دیگر آبگریزند. در واقع شکل و بارهای اتمی اسیدآمینه‌ها، عملکرد آنها را تعیین می‌کند. مثلا وقتی گفته می‌شود، فردی ژن موی قرمز دارد، یعنی این‌که او پروتئین‌هایی در بدن دارد که رنگدانه قرمز تولید می‌کند. یا اگر فردی ژن سرطان سینه دارد، یعنی در یکی از ژن‌های آن فرد جهشی وجود دارد که باعث می‌شود اسیدآمینه‌ای نادرست به پروتئین متصل شود و عملکرد پروتئین را به‌گونه‌ای مختل کند که منجر به بروز سرطان شود.

محققان بر این باورند، درک و شناسایی تاشدگی پروتئین می‌تواند در طراحی رده جدیدی از داروهایی موثر باشد که بتواند جلوی فعالیت پروتئین‌های آسیب‌رسان را بگیرد یا جایگزین پروتئین‌هایی شود که دچار اختلال شده‌اند. با این روش برای مثال می‌توان بیماری‌هایی مانند آلزایمر، پارکینسون، فیبروز سیستیک و بیماری هانتینگتون که در اثر ناهنجاری در پروتئین‌ها ایجاد می‌شوند را درمان کرد.

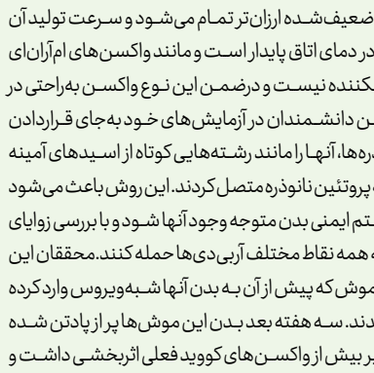
متاسفانه از آنجا که پروتئین‌ها بسیار ریز هستند حتی با قوی‌ترین میکروسکوپ‌ها هم نمی‌توان رویدادهای درون آنها را مشاهده کرد و نمی‌توان دریافت چگونه تمام پروتئین‌ها به‌درستی یا گاهی به اشتباه تا می‌خورند. در واقع محققان توانسته‌اند فقط ساختار ۰/۱ درصد از پروتئین‌ها را تشخیص دهند و فقط ساختار بقیه پروتئین‌ها را حدس می‌زنند. به همین دلیل بسیاری از رازهای پنهان پروتئین‌ها باقی می‌ماند. مثلا برخی از توالی‌های ژنتیکی خاص موجب بروز بیماری‌های فیزیکی و ذهنی می‌شود اما هنوز محققان نتوانسته‌اند علت آن را بیابند.

در واقع محققان هنوز به سنگ رزتای ساختار پروتئینی دست نیافته‌اند تا بتوانند عملکرد ژن‌ها را کاملا ترجمه و درک کنند. به طور کلی می‌توان ساختار نهایی پروتئین را از روی توالی ژنتیکی آن پیش‌بینی کرد. مثلا، دانشمندان می‌دانند اگر بخواهند یک ساختار مارپیچی مستقیم مانند دی‌ان‌ای بسازند می‌توانند از اسیدآمینه‌های خاصی استفاده کنند که این مارپیچ‌ها را شکل می‌دهند. یا اگر بخواهند پیچ و تابی به پروتئین خود بدهند می‌دانند از کدام اسیدآمینه‌ها استفاده کنند. همچنین محققان دانشگاه کلمبیا توانستند با استفاده از هوش مصنوعی دیپ‌مایند گوگل (Google's DeepMind) چگونگی قرار گرفتن اتم‌ها در یک ردیف منحصربه‌فرد از اسیدهای آمینه را تشخیص دهند. دیپ‌مایند می‌تواند به خوشه‌ای از اسیدآمینه‌ها در بدن توجه کند و به ارتباط آنها با یکدیگر پی ببرد. این فناوری با جابه‌جایی در بخش‌های مختلف اسیدهای آمینه اطلاعاتی به‌دست می‌آورد و آن اطلاعات را به شکل ابری سه‌بعدی از نقاط نشان می‌دهد که در نهایت نشان‌دهنده اجزای اتمی هر اسیدآمینه است.

محققان دانشگاه واشنگتن امیدوارند بتوانند با استفاده از معلومات خود از پروتئین‌ها و استفاده از فناوری دیپ‌مایند و دیگر فناوری‌ها به نتیجه دلخواه تولید داروهایی برای مهار پروتئین انواع عوامل بیماری‌زا دست یابند. همچنین این محققان در تلاشند با شناخت کامل اسرار پروتئین‌ها واکسنی بسازند که تولید آن آسان و بی‌دردسر باشد و بتواند با تمام جهش‌های ویروس مقابله کند.

منبع: ScientificAmerican

احتمال موفقیت چقدر است؟



به همان اندازه که واکسن کووید-۱۹ موفق عمل کرده است، محققان موفقیت این نوع واکسن را که مبتنی بر پروتئین‌های طبیعی است کاملا موقتی می‌دانند. آنها بر این باورند که باید ایمونوژن‌هایی طراحی کنند که از مولکول‌های طبیعی بهتر باشد. ایمونوژن در اصطلاح ایمنی‌زایی یک ماده، به قدرت و توان آن ماده در تحریک سیستم ایمنی بدن گفته می‌شود. محققان دانشگاه واشنگتن می‌گویند «اگر به جای یک اسپایک کامل از ویروس، فقط نوک اسپایک را به سیستم ایمنی بدن معرفی کنیم، دیگر سپری باقی نمی‌ماند که آربی‌دی پشت آن پنهان شود. در واقع فقط بخشی از ویروس که مهم‌ترین بخش برای بیماری‌زایی است را بهتر است در واکسن استفاده کنیم.» مشکلی که بلافاصله اینجا خود را نشان می‌دهد، اندازه بسیار کوچک آربی‌دی است که توجه سیستم ایمنی بدن به آن جلب نمی‌شود. اما محققان راه‌حلی برای این مشکل دارند. آنها یاد گرفته‌اند چگونه می‌توان پروتئین‌های بسیار کوچک را تا زده و چند صد پروتئین بسیار ساده و کوچک طراحی کنند و بسازند. این پروتئین‌ها از آن نوعی که در موجودات زنده یافت می‌شوند نیستند و شکل‌شان ثابت است و عملکردهایی قابل پیش‌بینی دارند.

پیش از این محققان دانشگاه واشنگتن دو نوع پروتئین بسیار ریز طراحی کرده بودند که وقتی در محلولی مخلوط می‌شدند، به یکدیگر چسبیده و به یک نانوذره تبدیل می‌شدند. این نانوذره‌ها به اندازه یک ویروس ساده بودند و محققان می‌توانستند کد ژنتیکی آنها را تغییر دهند. این محققان روی این نانوذره‌های پروتئینی ۲۰ اسپایک پروتئین از نوع ویروس سین‌سیشیال تنفسی، دومین عامل مرگ‌ومیر نوزادان در جهان را قرار دادند و در همان مراحل اولیه آزمایش توانستند سیستم ایمنی بدن را به‌طور چشمگیری تحریک کنند.

این محققان می‌گویند از همین روش و فقط با استفاده از بخش کوچکی از آربی‌دی می‌توان برای تولید واکسن کووید-۱۹ استفاده کرد. این روش در مقایسه با روش تولید واکسن با استفاده از ویروس کشته‌شده یا ضعیف‌شده ارزان‌تر تمام می‌شود و سرعت تولید آن بالاست. درضمن واکسن نانوذره‌ای در دمای اتاق پایدار است و مانند واکسن‌های ام‌آران‌ای که باید در انجماد نگهداری شود، شکننده نیست و درضمن این نوع واکسن به‌راحتی در اختیار مردم قرار می‌گیرد. از طرفی این دانشمندان در آزمایش‌های خود به جای قراردادن مستقیم آربی‌دی‌ها روی سطح نانوذره‌ها، آنها را مانند رشته‌هایی کوتاه از اسیدهای آمینه - درست مانند دنباله یک بادبادک - به پروتئین نانوذره متصل کردند. این روش باعث می‌شود آربی‌دی‌ها کمی تحرک داشته و سیستم ایمنی بدن متوجه وجود آنها شود و با بررسی زوایای آن پادتن‌هایی تولید کند که بتوانند به همه نقاط مختلف آربی‌دی‌ها حمله کنند. محققان این واکسن نانوذره تولیدشده را به چند موش که پیش از آن به بدن آنها شبه‌ویروس وارد کرده بودند تزریق کردند و منتظر نتیجه ماندند. سه هفته بعد بدن این موش‌ها پر از پادتن شده بود. در واقع این واکسن نانوذره ۱۰ برابر بیش از واکسن‌های کووید فعلی اثربخشی داشت و می‌تواند نسل بعدی واکسن‌های کرونا باشد. البته این اولین آزمایش واکسن مبتنی بر نانوذره است و محققان باید آن را در حیوانات دیگر و در نهایت روی انسان آزمایش کنند.

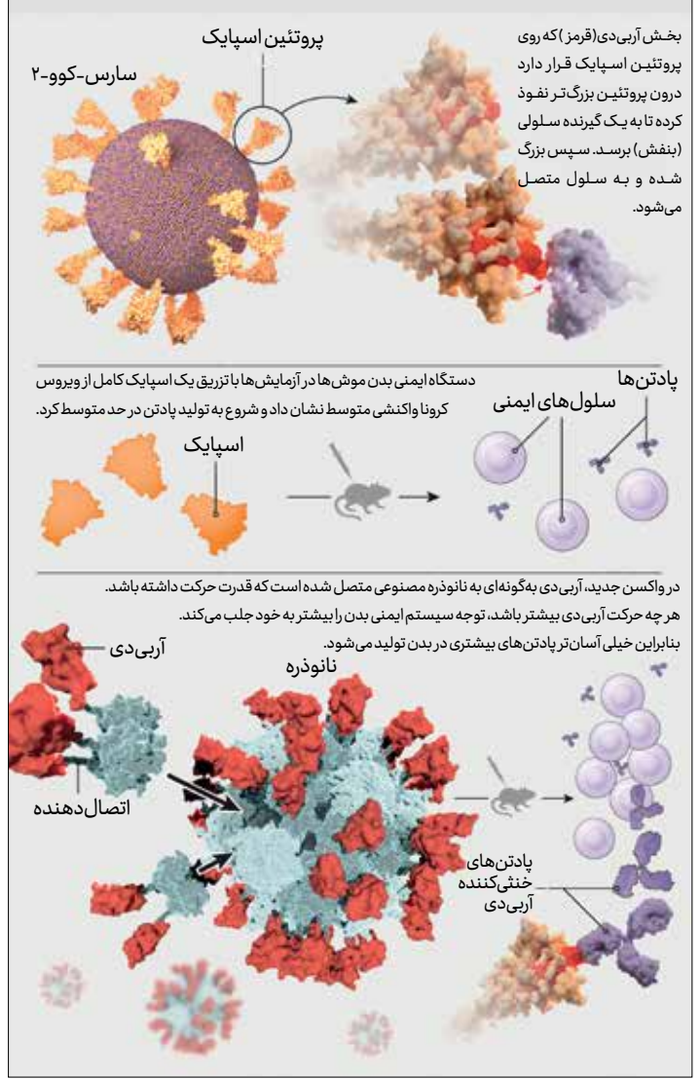
این محقق از مؤسسه طراحی پروتئین، با مسدود کردن یک ویروس، پروتئین‌های مصنوعی کوچکی به نام مینی‌بایندر تولید کرده است

محققان بر این باورند که درک و شناسایی تاشدگی پروتئین می‌تواند در طراحی رده جدیدی از داروهایی موثر باشد که بتوانند جلوی فعالیت پروتئین‌های آسیب‌رسان را بگیرند یا جایگزین پروتئین‌هایی شوند که دچار اختلال شده‌اند

نمایان کردن نقطه ضعف ویروس

ویروس کرونای جدید یا همان سارس-کووـ۲ آسیب‌پذیری‌های خود را پنهان می‌کند. واکسن‌های فعلی نسخه جدیدی از پروتئین اسپایک ویروس را که کمی تحرک دارد و شناور است به بدن معرفی می‌کند تا بدن نسبت به تولید پادتن تحریک شود.

اما بخش مهم اسپایک‌های ویروسی، یعنی دامنه اتصالی گیرنده (RBD) که به سلول‌ها می‌چسبد، معمولا در لایه‌های پروتئین بزرگ‌تر پنهان می‌مانند. به‌همین علت دستگاه ایمنی بدن نمی‌تواند آربی‌دی را به‌آسانی شناسایی کرده و علیه آن پادتن تولید کند. اخیرا طراحان واکسن، آربی‌دی را جدا و آن را به یک نانوذره مصنوعی متصل کردند. با این روش دستگاه ایمنی بدن از خود واکنشی قوی نشان داد و مقدار زیادی پادتن تولید کرد.



تازه‌های فناوری

پروتز بیونیک چشم در مسیر کارآزمایی بالینی

مهدی یکه‌سادات

دانش

امید جدیدی برای افراد مبتلا به برخی انواع نابینایی در راه است. نوعی دستگاه آزمایشی بازگرداننده بینایی پس از گذراندن مراحل کارآزمایی حیوانی در محیط آزمایشگاه به نظر می‌رسد که می‌تواند بدون خطر به‌عنوان پروتز یا عضو مصنوعی در بدن کاشت شود. با این حال، این چشم مصنوعی جدید هنوز باید روی انسان آزمایش شود و احتمالا شکل نسبتا ابتدایی دید را ارائه خواهد داد.

این پروتز که با نام چشم بیونیک Phoenix99 شناخته می‌شود، در حال حاضر توسط دانشمندان دانشگاه سیدنی استرالیا و دانشگاه نیو ساوت ولز در حال توسعه است. فونیکس ۹۹ برای آن دسته از بیماران طراحی شده‌است که دچار نابینایی فرسایشی مانند ورم رنگیزه‌ای شبکیه (رتینیت پیگمانتوزا) شده‌اند، در این نوع نابینایی شبکیه دچار آسیب می‌شود اما عصب بینایی بدون آسیب باقی می‌ماند.

این سیستم دارای یک دوربین فیلمبرداری کوچک است که روی یک عینک نصب شده‌است که صحنه را در مقابل کاربر تصویر می‌کند. خروجی این دوربین به یک سیگنال بی‌سیم تبدیل می‌شود که از دوربین به یک ماژول ارتباطی کاشته شده در زیر پوست پشت گوش بیمار ارسال می‌شود.

این ماژول سیگنال ویدئویی را به شکل الگوی پالس‌های الکتریکی سیستم عصبی شبیه‌سازی می‌کند و این پالس الکتریکی را به ماژول تحریکی که روی شبکیه چشم (چشم‌ها) آسیب‌دیده کاشته می‌شود، ارسال می‌کند. این دستگاه می‌تواند نورون‌های گیرنده نوری ناکارآمد شبکیه را دور بزند، نورون‌هایی که توانایی خود را در واکنش به نور متمرکز بر روی شبکیه از دست داده‌اند. در عوض، ایمپلنت مستقیما سلول‌های گانگلیونی زیرین شبکیه (که کارایی خود را از دست نداده‌اند) را تحریک می‌کند که مسؤول جمع‌آوری داده از دیگر سلول‌های شبکیه و انتقال آن در طول عصب بینایی به مغز هستند.

ساموئل اگنبرگر، مهندس زیست‌پزشکی دانشگاه سیدنی می‌گوید: «با توجه به کیفیت بینایی بازسازی‌شده، می‌دانیم دیدی که با این پروتز به‌دست می‌آید با آنچه که دید طبیعی می‌خوانیم بسیار متفاوت است. مفاهیم مشابهی از تحریک الکتریکی شبکیه چشم روی انسان‌ها در سراسر جهان آزمایش شده‌است و نتایج بسیار متغیر بوده اما سطح انتظارات از این شبیه‌سازی باید این باشد که پروتز اطلاعات ساده‌ای را در مورد محیط اطراف فرد مانند شناسایی موانع، با هدف کمک به مسیریابی، جهت‌یابی یا حتی خواندن حروف بزرگ، فراهم می‌کند.»

در مطالعه‌ای که اخیرا به مدت سه ماه انجام گرفت، مشخص شد تنظیمات فونیکس ۹۹ در بدن گوسفندانی که این پروتز در آنها کاشته شده، به‌خوبی تحمل می‌شود. هیچ واکنشی در بافت اطراف اجزای پروتز وجود نداشت و دانشمندان را به این باور رساند که این سیستم می‌تواند به‌طور ایمن برای چند سال در جای خود باقی بماند. این تیم تحقیقاتی اکنون در حال درخواست مجوز برای انجام کارآزمایی بالینی روی انسان‌هاست.

اگنبرگر می‌گوید: «ما امیدواریم که از طریق این فناوری، افرادی که با از دست دادن شدید بینایی ناشی از اختلالات دژنراتیو شبکیه زندگی می‌کنند، بتوانند حس بینایی مفیدی را به دست آورند.»

مقاله‌ای در مورد مطالعه این پروتز در مدل حیوانی گوسفند به‌تازگی در نشریه بایومتریال منتشر شده‌است.

منبع: New Atlas