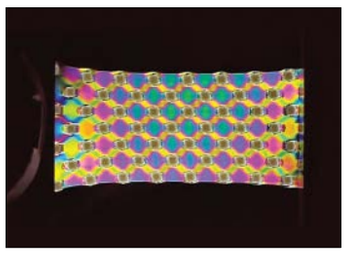
تازه‌های دانش

پلاستیک هوشمند فعال شده با نور؛ هم سخت هم نرم

پلاستیک‌ها می‌توانند سخت یا نرم باشند اما این‌که بتوانند به‌صورت هم‌زمان هم سخت و هم نرم باشند، ویژگی جدیدی است که محققان دانشگاه تگزاس در آستین به آن دست پیدا کرده‌اند. آنها برای اولین‌بار موفق به تولید ماده‌ای شده‌اند که در برخی بخش‌ها انعطاف‌پذیر و در برخی دیگر سفت است و احتمالا به‌زودی راه خود را به دنیای الکترونیک و ربات‌های انعطاف‌پذیر باز می‌کند.

در توسعه این ماده جدید، دانشمندان از مواد طبیعی الهام گرفتند که می‌تواند در برخی مکان‌ها سفت و در برخی مکان‌ها نرم و کشسان باشد. پوست، ماهیچه، درختان و صدف‌ها نمونه‌هایی از این دست هستند اما ایجاد نسخه‌های مصنوعی که سختی و انعطاف‌پذیری را با هم ترکیب کند، دشوار است. در این مورد، پلیمرها بسیار شبیه پلیمرهایی بودند که در پلاستیک معمولی استفاده می‌شوند اما با چند ترفند متفاوت!

پس از آزمایش ده‌ها ماده، دانشمندان کاتالیزوری را پیدا کردند که می‌تواند در مونومرها ادغام شود تا آنها را به نور مرئی که با لامپ‌های ال‌ای‌دی ارزان به آنها تابیده می‌شود، حساس کند. این اثر باعث ایجاد پلیمری نیمه‌بلوری با ویژگی‌های مشابه لاستیک شد و یک ماده سخت و سفت را تشکیل داد. در همین حال، مناطقی که در معرض نور قرار نگرفته بودند، نرم و منعطف باقی ماندند./ منبع: New Atlas



«جام جم» از آخرین دستاوردهای فناوران در دومین رویداد فناورانه خودروهای آینده گزارش می‌دهد

توسعه خودروهای آینده از مسیر دانش بنیان‌ها

مدیر گروه توسعه فناوری‌های نوین خودرویی ستاد توسعه فناوری‌های فضایی و حمل و نقل پیشرفته معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، درخصوص اهمیت دومین رویداد فناورانه خودروهای آینده به جام جم می‌گوید: «این رویداد به منظور حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و ایجاد فضایی برای ارائه آخرین اقدامات و توانمندی و فعالیت‌هایی که در عرصه خودروهای برقی، هیبریدی و متصل داشتند، برگزار شده است. این رویداد در حقیقت فرصتی برای مجموعه‌های دانش‌بنیان است که بتوانند با خودروسازان بزرگ کشور ارتباط برقرار کنند.» دکتر سید شهریار زینی می‌افزاید: «در کنار ارائه غرفه رایگان به ۳۲ شرکت دانش‌بنیان برای ارائه محصولات‌شان جلسات ارائه توانمندی و نیازمندی برای ارائه توانمندی‌ها از سوی دانش‌بنیان‌ها و ارائه نیازهای خاص از سوی خودروسازان در زمینه فناوری‌های پیشرفته هم برگزار شده است.» به گفته دکتر زینی از محورهای دیگر این رویداد ارائه زیرساخت‌های تست و آزمون است؛ وی در این رابطه توضیح می‌دهد: «مازیرساخت‌های اساسی را در صنعت خودروسازی به عنوان نقص مراکز آزمون داریم که امیدواریم با یاری شرکت‌های دانش‌بنیان این زیرساخت‌های اساسی در صنعت خودروسازی ایجاد شود.»

مجید آزاد - جام جم

مهدی یکه‌سادات
گروه دانش و سلامت

این روزها طراحی خودروها فراتر از صرفا طرحی صنعتی رفته و مهندسان نرم‌افزار، سخت‌افزار و فناوری اطلاعات نیز همگام با متخصصان و طراحان خودرو نقش پررنگی در توسعه فناوری‌های روز برای ارتقای تجربه کاربر از خودرو به چیزی فراتر از یک وسیله نقلیه ساده ایفا می‌کنند. به نظر می‌رسد استفاده از ظرفیت‌های فناورانه کشور که این روزها در شرکت‌های دانش‌بنیان به خوبی تجلی یافته است، می‌تواند نقطه عطف مهمی برای ایجاد تحول در صنعت خودروسازی کشور نیز باشد که با وجود دهه‌ها قدمت، هنوز فاصله زیادی تا استانداردهای بین‌المللی خودروسازی جهانی دارد.

در همین راستا ستاد توسعه فناوری‌های حوزه فضایی، حمل و نقل پیشرفته معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری با همکاری مرکز تحقیقات و نوآوری صنایع خودرو سایپا در ۲۵ و ۲۶ مهر ۱۴۰۱ اقدام به برگزاری «رویداد فناورانه خودروهای آینده۲» کرد. این رویداد با حضور معاون صنایع حمل و نقل وزارت صمت، مدیرعامل گروه خودروسازی سایپا، مدیرعامل گروه صنعتی ایران خودرو، مدیران ارشد صنعت خودرو و ۳۲ شرکت دانش‌بنیان داخلی در مرکز تحقیقات و نوآوری صنایع خودرو سایپا برگزار شد. در گفت‌وگو با مسئولان برگزاری این رویداد و مدیران برخی از شرکت‌های دانش‌بنیان اثربخشی چنین رویدادهایی در تحول صنعت خودروسازی کشور را بررسی کرده‌ایم.

خودروی برقی در انتظار حمایت جدی

از مدیر گروه توسعه فناوری‌های نوین خودرویی ستاد توسعه فناوری‌های فضایی و حمل و نقل پیشرفته پرسیدیم چرا با وجود برنامه‌ها و رویدادهای مختلف و اقداماتی که در سال‌های اخیر در زمینه توسعه خودروهای برقی در کشور صورت گرفته، هنوز شاهد خودروهای برقی در خیابان‌ها نیستیم. دکتر زینی در پاسخ می‌گوید: «در این زمینه هم دولت و هم مجلس باید کمک کنند. ما قوانین خاص توسعه و تولید انبوه خودروهای برقی در کشور را نداریم. یعنی قانونی نداریم که به ما کمک کند و منجر به این شود که خودروساز ما ترغیب شود تا خودروی برقی تولید کند و مصرف‌کننده نهایی هم به خرید آن ترغیب شود.»

دکتر زینی با اشاره به این که «خودروهای متصل» یکی از محورهای اصلی این رویداد است که می‌تواند به کاهش سوانح جاده‌ای و تسهیل امدادهای جاده‌ای کمک کند، تصریح می‌کند: « بنابراین ما از نظر فناوری چالشی نداریم اما مساله حمایتی داریم و قانونی که بتواند کمک کند که این فناوری‌های روز اجرایی شود. امیدواریم صحبت دانش‌بنیان‌ها به گوش مسوولان برسد و شاهد استفاده از فناوری‌های نو در صنعت خودرو باشیم.»

خودروی متصل آماده ورود به بازار

از مهم‌ترین دستاوردهایی که در این رویداد از آن رونمایی شد، خودروی «شاهین متصل» بود که به عنوان جدیدترین محصول شرکت سایپا از سرویس «خودروی متصل» ایرانسل بهره‌مند شده است. این خودرو که روز دوشنبه ۲۵ مهر از آن رونمایی شد، دارای ویژگی‌هایی مانند ارسال اطلاعات مکان‌یابی، ارتباط با مراکز خدماتی و امدادی در مواقع اضطراری، ارسال گزارش دیاگ خودرو به سرور پایش اطلاعات و اعلام نتیجه به کاربر و... است.

مهندس حامد سامانی، معاون طراحی بدنه و تزئینات خودروی مرکز تحقیقات و نوآوری صنایع خودروی سایپا در خصوص ویژگی‌های این خودرو به جام جم می‌گوید: «این خودرو می‌تواند به اینترنت متصل شود و برخی ویژگی‌ها را در اختیار مشتری قرار دهد که شامل ای‌کال یا تماس الکترونیکی است و از سوی دیگر با اتصال به اینترنت و سرویس‌های خدماتی، می‌تواند رفتار رانندگی راننده را پایش کند. چنین ویژگی‌هایی در صورتی که قوانین و مقرراتی مورد نیاز در مورد آن ایجاد شود می‌تواند در ارائه خدماتی مانند بیمه تأثیرگذار باشد. علاوه‌بر این، خودروی رونمایی‌شده به ویژگی تماس اضطراری نیز مجهز است و هنگامی که تصادفی اتفاق می‌افتد، می‌تواند به مرکز امدادی متصل شود و اطلاع‌رسانی کند.» به گفته مهندس سامانی ویژگی خودروی متصل قرار است از سال آینده به عنوان ویژگی پیشرفته و جدید به مشتریان خانواده خودروی شاهین عرضه شود.

برقی دو نفره، سریع و کم‌مصرف

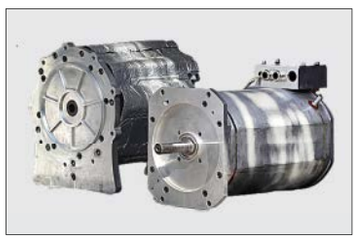
از دیگر دستاوردهای دانش‌بنیان ارائه‌شده در این رویداد، خودروی برقی جمع و جوری بود که با ظرفیت دو سرنشین، توانایی پیمودن ۳۰۰کیلومتر را داشت. مهندس مهدی امینی، مدیر تضمین کیفیت و استاندارد این مجموعه درخصوص ویژگی‌های این خودرو به جام جم می‌گوید: «این خودروی دونفره برقی است و عملا بنزین در آن استفاده نمی‌شود. نیروی مورد نیاز خودرو با سه پک باتری ۳۰ کیلوواتی تأمین می‌شود که البته تا ۵۰۰ کیلووات قابل ارتقا است.»

وی می‌افزاید: «طراحی و تولید این خودرو کاملا بومی است. دو موتور سر چرخ‌های جلو متصل می‌شود که هرکدام ۱۵ کیلووات ساعت قدرت دارند. باتری مورد استفاده در داخل کشور تولید می‌شود. هاب موتور داخلی این خودرو در حال طراحی و تولید است که اگر به نتیجه برسد، فقط آهن‌ربای دائمی موتور و مدارها و قطعات الکترونیکی نیاز به واردات خواهند داشت. شارژ سریع خودرو نیم‌ساعت و شارژ معمولی آن که با برق منزل هم انجام می‌شود ۵ تا ۶ ساعت طول می‌کشد.»

به گفته مهندس امینی نمونه ارائه‌شده در نمایشگاه نسخه اولیه این خودرو است که اگر با استقبال خوبی مواجه شود، تا سال آینده امکان تولید تجاری آن فراهم خواهد شد. وی تصریح می‌کند: «این خودرو در نمایشگاه‌هایی در ازبکستان و ترکیه نیز معرفی شده است. اگر در داخل کشور نتوانیم بازار خوبی برای محصول به دست بیاوریم، قطعا به فکر صادر کردن آن در بازارهای منطقه خواهیم بود.»

مهندس رحیم‌زاده، رئیس‌هیات‌مدیره این شرکت می‌افزاید: «این خودرو با حداقل باتری که به صورت پیش‌فرض روی خودرو قرار می‌گیرد، ۱۲۰کیلومتر پیمایش و با حداکثر افزایش ظرفیت باتری، حدود ۳۸۰کیلومتر قابلیت طی مسیر دارد و به عنوان هدف‌گذاری در تجاری‌سازی، قیمت این خودرو هم‌قیمت خودروی پراید درنظر گرفته شده است.»

موتورهای پرشتاب برقی



محدثه سپهوند، کارشناس مکانیک شرکت دانش‌بنیانی که در زمینه تولید موتورهای برقی برای خودروها و اتوبوس‌های برقی فعالیت می‌کنند، درخصوص موتورهای تولیدشده در این مجموعه توضیح می‌دهد: «محصولاتی که این در نمایشگاه ارائه‌شده، شامل دوموتور است؛ موتور RTM 3050 که برای اتوبوس طراحی شده و با همکاری معاونت علمی ریاست جمهوری ساخته شده است. موتور دیگر، RTM 2644 است که براساس سفارش یکی از شرکت‌ها برای خودروی تارا برقی تولید شده است.»

وی درخصوص ویژگی‌های این موتورها می‌گوید: «ما از دو موتور مربوط به شرکت‌های زیمنس و تسلا برای ساخت این موتورها الگوبرداری و با تغییراتی آنها را بومی‌سازی کرده‌ایم که در نهایت موتورهای ما مزیت‌هایی نسبت به موتورهای خارجی دارند. این موتورها هزینه تولیدشان نسبت به نمونه خارجی و چیزی که قرار است در انتها روی خودرو سوار شود خیلی کمتر است. چگالی گشتاور موتورهای خارجی بیشتر بوده و موتورهای بومی‌سازی‌شده ضمن این‌که دارای فناوری آب‌خنک هستند، با آب و هوای ایران نیز سازگار شده‌اند و بیشتر از ۸۰ درصد فناوری به کار رفته در این موتورها داخلی است.» هر دوی این موتورها در مرحله تست‌گیری روی خودرو هستند که البته به گفته کارشناس مکانیک این مجموعه دانش‌بنیان بیشتر تست‌های روی خودرو را هم پاس کرده‌اند. سپهوند تصریح می‌کند: «در صورتی که زیرساخت‌های کشور و تامین انرژی با ایستگاه‌های شارژ حل شود، تولید این موتورها به سمت تولید انبوه پیش خواهد رفت.»

آزمایشگاه

دستاورد محقق ایرانی دانشگاه استنفورد برای درمان تومور مغزی

خداحافظی با سرطان با کمک ایمپلنت مغزی وایرلس

عسل اخویان طهرانی
دبیر گروه دانش و سلامت

گروهی از محققان با همکاری حامدآرامی، پژوهشگر ایرانی دانشگاه استنفورد، ایمپلنت مغزی جدیدی را برای از بین بردن تومور طراحی کرده‌اند. این ایمپلنت مغزی با استفاده از پرتوی فرو سرخ، ذرات نانویی را فعال می‌کند که موجب تولید گرما برای از بین بردن توده‌های سرطانی می‌شود. این فرآیند درمانی طی ۱۵دقیقه و برای ۱۵روز متوالی سلول‌های سرطانی را از بین می‌برد.

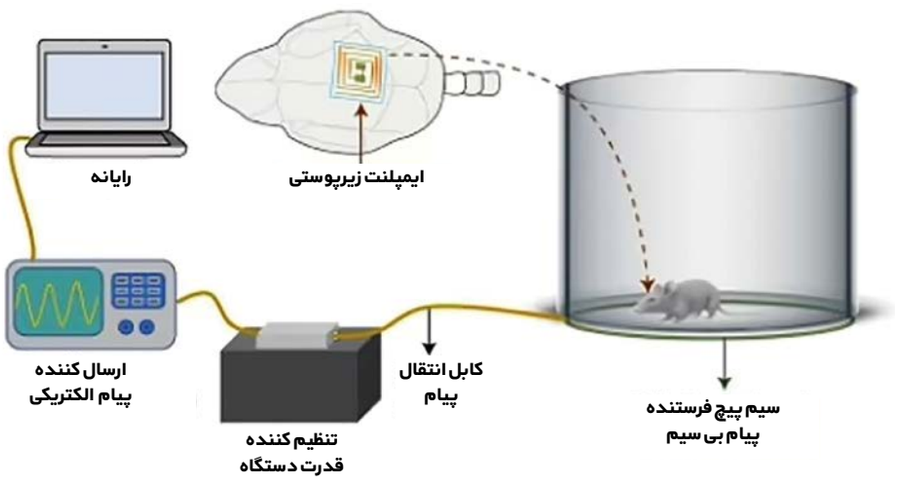
نوآوری ابداع شده محققان دانشگاه استنفورد بین پوست و جمجمه فرد ایمپلنت می‌شود و می‌تواند دمای این ناحیه را تا حدود چهار درجه سانتی‌گراد افزایش دهد. به گفته محققان، چنین دمایی برای از بین بردن سلول‌های سرطانی بدون آسیب به بافت اطراف آنها کافی است. استفاده از گرما که به آن روش درمانی «فوتوترمال» گفته می‌شود در حال حاضر نیز برای از بین بردن تومورهای سرطانی استفاده می‌شود اما تا پیش از این فقط در حین جراحی امکان استفاده از این روش گرمادهی وجود داشت.

این ایمپلنت روی موش‌های دارای تومور مغزی آزمایش شده است. گروهی از موش‌ها که با این روش درمان شدند، سه برابر بیشتر از حیواناتی که آن را دریافت نکرده بودند، زنده ماندند.

پژوهش‌های این گروه تحقیقاتی در حال حاضر روی تومور گلیایی (گالیوبلاستوما) متمرکز شده که نوعی از سرطان تهاجمی کشنده است و تنها راه درمانی آن در حال حاضر جراحی جمجمه و پس از آن چند دوره شیمی‌درمانی است.

برای تولید ایمپلنت مغزی، پژوهشگران آن را با نانوذرات طلای ستاره‌ای شکل پوشاندند و از آنتنی کوچک برای تبدیل پیام‌های الکتریکی به پرتوی فروسرخ کمک گرفتند. آنتن نانوذرات طلا را برای تولید گرما فعال می‌کند. تمام این فرآیند از راه دور قابل اجراست.

حامد آرامی از محققان این پژوهش می‌گوید: نانو ذرات به ما کمک می‌کند تا درمان را به‌طور هدفمند برای تومورها به کار گیریم. بنابراین عوارض آن در مقایسه با شیمی‌درمانی و پرتودرمانی بسیار کمتر خواهد بود.



قدرت و طول موج ایمپلنت را می‌توان با توجه به اندازه تومور و محل آن در مغز تنظیم کرد. ساختار و دز نانوذرات را می‌توان به‌گونه‌ای تنظیم کرد که فقط به مقدار مورد نیاز گرما تولید شود.

در این پژوهش موش‌هایی با تومورهای تهاجمی به دو گروه تقسیم شدند و ایمپلنت‌ها فقط در یک گروه نصب شد. موش‌های این گروه نه‌فقط هنگام فعال‌سازی ذرات نانو دچار مشکل نشدند، بلکه محققان متوجه شدند این ذرات در مکان تومور باقی ماندند و به بافت‌های اطراف آسیبی نرساندند. موش‌هایی که ایمپلنت را دریافت کردند، طی بازه ۱۵روز، هر روز ۱۵دقیقه این درمان را دریافت کردند. در همه موش‌های گروه آزمایش بدون نیاز به جراحی بهبود وضعیت مشاهده شد. موش‌های درمان شده به‌طور قابل توجهی (حدود دو تا سه برابر به‌صورت متوسط) مدت طولانی‌تری نسبت به گروه کنترل زنده ماندند. زمانی که این روش درمانی به‌صورت ترکیبی با شیمی درمانی به کار گرفته شد، موش‌ها بیشتر هم زنده ماندند.

دکتر آرامی توضیح می‌دهد: «معمولا بیماران مبتلا به گلیوبلاستوما بیش از دو تا سه سال پس از تشخیص سرطان زنده نمی‌مانند، زیرا معمولا نمی‌توان تمام تومور سرطانی را به‌صورت کامل خارج کرد و تومور می‌تواند به درمان هم مقاومت پیدا کند. هدف ما این است که این روش درمانی را با ترکیب روش‌های درمانی دیگر برای افزایش احتمال درمان به کار ببریم.» به گفته محققان، این دستگاه می‌تواند به‌صورت درمان خانگی توسط خود بیمار در کنار روش‌هایی مانند جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی بدون این که نیاز باشد بیمار رنج بستری شدن را در بیمارستان برای دریافت درمان و جدا شدن از جریان عادی زندگی تحمل کند به کار برود./ منبع: Dailymail

دنیای ذهن

امیدواری جدید برای درمان آلزایمر

یاسمین مشرف
گروه دانش و سلامت

در سال ۱۹۰۶، آلویس آلزایمر، روانپزشک و متخصص اعصاب در جمع روانپزشکان در توبینگن آلمان، فرآیند یک بیماری عجیب و شدید را در قشر مغز گزارش داد. بیمار زنی ۵۰ساله بود که از کاهش حافظه، هذیان‌گویی، توهم، پرخاشگری و سردرگمی رنج می‌برد. همه این علائم تا زمان مرگ نابهنگام او که پنج سال بعد رخ داد، بدتر شدند. در کالبد شکافی، آلزایمر متوجه وجود پلاک‌های متمایزی در مغز متوفی شد. این پلاک‌ها -که متشکل از توده‌های پروتئین آمیلوئید بتا بودند - هنوز هم به‌عنوان عامل بیماری آلزایمر درنظر گرفته می‌شوند اما این نظریه دو مشکل عمده دارد.

نخست این‌که، توضیح نمی‌دهد چرا بسیاری از افراد (حتی افراد مسن) بدون داشتن علائم عصبی مانند از دست دادن حافظه، پلاک‌هایی در مغز خود دارند. دومین مشکل این نظریه این است که آزمایش‌های بالینی انجام شده درمورد داروهایی که این پلاک‌ها را کاهش می‌دهند-به جز چند مورد استثنا-ناموفق بوده‌اند. هنگامی که پروتئین آمیلوئید بتا به شکل پلاک (توده‌های نامحلول) تجمع پیدا می‌کند، شکل محلول اولیه پروتئین که وظایف مهمی را در مغز انجام می‌دهد، مصرف می‌شود و از بین می‌رود. برخی مطالعات نشان داده‌اند کاهش سطح آمیلوئید بتای محلول که «آمیلوئید بتا۴۲» نام دارد به نتایج بالینی بدتری در بیماران منجر می‌شود. در مطالعه‌ای که به‌تازگی در مجله بیماری آلزایمر منتشر شد، محققان بررسی کردند آیا میزان پلاک‌ها در مغز برای پیشرفت بیماری آلزایمر مهم‌تر است یا میزان آمیلوئید بتا ۴۲ باقی‌مانده. برای پاسخ به این سوال، داده‌های مربوط به گروهی از افراد با جهش ژنی ارثی نادری که آنها را در معرض خطر بالای ابتلا به بیماری آلزایمر قرار می‌داد، مورد مطالعه قرار گرفت.

محققان دریافتند کاهش آمیلوئید بتا۴۲ (نسخه کاربردی آمیلوئید بتا) مضرتر از مقدار پلاک‌ها (توده‌های نامحلول آمیلوئید بتا) است. شرکت‌کنندگان به‌طور متوسط سه سال مورد مطالعه قرار گرفتند و محققان پی بردند آن دسته از شرکت‌کنندگان که سطوح بالای آمیلوئید بتا۴۲ در مایع مغزی نخاعی (مایع اطراف مغز و نخاع) دارند، مصون می‌مانند و قوای شناختی آنها در طول دوره مطالعه حفظ می‌شود. این نتیجه با مطالعات زیادی که عملکردهای مهم آمیلوئید بتا۴۲ را در حافظه و شناخت نشان داده‌اند، همخوانی دارد. نتایج جدید همچنین با یافته‌های محققان در مطالعه گروهی از افراد مبتلا به جهش ژنتیک که به بیماری آلزایمر مبتلا می‌شدند، مرتبط است. این گروه برای ایده مضر بودن پلاک‌های آمیلوئید بتا قوی‌ترین شواهد درنظر گرفته می‌شوند. در این مطالعه نشان داده شد حتی در میان افراد دارای این جهش ژنتیکی، کسانی که سطح آمیلوئید بتا۴۲ بالاتری در مایع مغزی نخاعی(CSF) خود دارند، صرف‌نظر از میزان پلاک‌های مغزشان از نظر شناختی طبیعی باقی می‌مانند. همچنین در برخی از اشکال نادر وارثی بیماری آلزایمر به عنوان مثال در ناقلین به اصطلاح جهش ژن اوزاکا یا جهش قطب شمال، ممکن است افراد دارای سطوح پایین آمیلوئید بتا۴۲ و بدون پلاک قابل تشخیص، دچار زوال عقل شوند. این نشان می‌دهد پلاک‌ها دلیل زوال عقل این افراد نیستند اما سطوح پایین آمیلوئید بتا۴۲ می‌تواند عامل ابتلای آنها باشد.

کشف داروی لکانماب؛ یک استثنا

یافته‌های محققان چگونه بر تولید دارو و آزمایش‌های بالینی بیماری آلزایمر تأثیر می‌گذارد؟ تا قبل از آزمایش‌ها اخیر روی لکانماب، یک داروی آنتی بادی که پلاک‌ها را کاهش می‌دهد، همه آزمایش‌های دارویی درمورد بیماری آلزایمر با شکست مواجه می‌شدند.

برخی داروها برای کاهش سطح آمیلوئید بتا۴۲ طراحی می‌شدند، براساس این منطق که اگر سطح پروتئین طبیعی کاهش پیدا کند، پلاک‌های کمتری تشکیل خواهد شد. متأسفانه این داروها اغلب وضعیت بیمار را بدتر می‌کردند.

به تازگی گزارش شد داروی لکانماب اثر کوچک اما قابل‌توجهی در کاهش زوال شناختی دارد. طبق مطالعات قبلی، این دارو باعث افزایش سطح آمیلوئید بتا۴۲ در CSF می‌شود. این نتیجه هم با این فرضیه که افزایش پروتئین آمیلوئید طبیعی می‌تواند مفید باشد، مطابقت دارد. انتشار نتایج کارآزمایی لکانماب، اطلاعات بیشتری در اختیار محققان قرار خواهد داد. در حال حاضر، تنها چیزی که محققان در اختیار دارند، یک بیانیه مطبوعاتی از سوی سازندگان داروست. به نظر می‌رسد در آزمایش‌های آینده تمرکز بر سطوح آمیلوئید بتا۴۲ و این‌که آیا افزایش و بازگرداندن سطوح این پروتئین به مقادیر طبیعی به جای هدف قرار دادن و حذف کردن آن مفید خواهد بود یا خیر، اهمیت پیدا می‌کند. این آزمایش‌ها را می‌توان با استفاده از پروتئین‌های مشابه آمیلوئید بتا ۴۲ - به اصطلاح «آنالوگ‌های پروتئین» - که کمتر از پروتئین‌های طبیعی به هم متصل می‌شوند، انجام داد. رویکرد جایگزین کردن پروتئین فعال می‌تواند راه جدید امیدوارکننده‌ای برای درمان آلزایمر و سایر بیماری‌های ناشی از تجمع پروتئین، مانند پارکینسون و بیماری نورون حرکتی باشد.

منبع: sciencealert.com