

استفاده از نانو حسگر رنگ فلورسنت برای تشخیص پارکینسون

یک مطالعه جدید نشان داده است که چگونه می توان ترشح دوپامین را با حسگرهای جدید به عنوان راهی برای ردیابی بیماری پارکینسون نظارت کرد .

به گزارش ایمنا، پرداختن به کمبود دوپامین که مشخصه ی بیماری پارکینسون است، یکی از اهداف کلیدی درمان های پیشین و جدید است، اما نظارت بر سطوح انتقال دهنده عصبی ناشی از این مداخلات می تواند کار دشواری باشد. اکنون دانشمندان ابزار جدید و امیدوارکننده ای را برای این کار توسعه داده اند که با نام نانو حسگر رنگ فلورسنت توصیف می شود که در حضور دوپامین به روشنی می درخشد تا غلظت و گستردگی آن را در مغز آشکار کند.

کاهش تولید دوپامین که در بیماری پارکینسون مشاهده می شود با شروع علائم حرکتی مانند لرزش و تعادل ضعیف مرتبط است و در حالی که درمان کاملی برای این بیماری وجود ندارد، درمان ها می توانند این روند را کند کنند و کیفیت زندگی بیمار را بهبود ببخشند که شامل استفاده از دارویی موسوم به لوودوپا (levodopa) است که به مغز کمک می کند دوپامین بیشتری تولید کند و همچنین تحریک عمیق مغز که چند دهه است به عنوان راهی برای بهبود علائم فیزیکی حاصل از این بیماری استفاده می شود.

اکنون یک روش دقیق برای اندازه گیری دوپامین، روش جدید و قدرتمندی را برای نظارت بر اثربخشی این درمان ها در اختیار پزشکان قرار می دهد و به آنها اجازه می دهد رویکردهای خود را برای بهبود نتایج بیمار اصلاح کنند. این روش از الکترودها برای اندازه گیری فعالیت شیمیایی در مغز استفاده می کند. در سال ۲۰۱۷ یک تیم از مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) آرایه جدیدی را برای نظارت طولانی مدت دوپامین در سراسر مناطق مغز در لحظه تولید کرد و از آن پس سایر سیستم های الکترودی به بهبود دقت این تکنیک در سال های پس از آن ادامه داده اند.

اکنون یک تیم تحقیقاتی به سرپرستی دانشمندان دانشگاه روهر بوخوم آلمان یک رویکرد جایگزین را دنبال کرده است و به دنبال ارائه وضوح مکانی و زمانی جدید برای قرائت دوپامین است. این تکنیک با نانولوله های کربنی بسیار نازک حدوداً ۱۰ هزار برابر نازک تر از موی انسان امکان پذیر شده

است. دانشمندان تغییراتی را انجام دادند که این لوله‌های کوچک را به قابلیت‌های جدیدی مجهز کرد و آنها را قادر ساخت تا به دوپامین متصل شوند و بسته به غلظت آن، کم و بیش درخشان شوند.

سباستین کروس نویسنده این مطالعه توضیح می‌دهد: ما به طور سیستماتیک این ویژگی را با اتصال توالی‌های مختلف نوکلئیک اسید کوتاه به نانولوله‌های کربنی به گونه‌ای اصلاح کرده‌ایم که فلورسانس آنها در تماس با مولکول‌های تعریف شده تغییر می‌کند. ما بلافاصله متوجه شدیم که چنین حسگرهایی برای نوروبیولوژی جالب خواهند بود.

سپس دانشمندان به دنبال آزمایش پتانسیل این حسگرها در یک شبکه عصبی فعال افتادند و شرایط کشت سلولی را برای آن در آزمایشگاه ایجاد کردند. پوشاندن سلول‌های عصبی با لایه‌ای بسیار ظریف از نانو حسگر دوپامین رنگ فلورسنت محققان را قادر می‌سازد تا ترشح این انتقال‌دهنده عصبی را با وضوح مکانی و زمانی بالا در لحظه که تاکنون امکان‌پذیر نبود، شناسایی کنند. یک الگوریتم یادگیری ماشینی هدفمند نیز حسگرها را قادر می‌سازد تا برای اولین بار نقاط انتشار دوپامین را در امتداد ساختارهای عصبی آشکار کنند.

سوفیا ایزارووا نویسنده دیگر این مطالعه می‌گوید: آنها بینش جدیدی در مورد انعطاف‌پذیری و تنظیم سیگنال‌های دوپامین ارائه می‌کنند. آنها در دراز مدت همچنین می‌توانند پیشرفت در درمان بیماری‌هایی مانند پارکینسون را تسهیل کنند.

نتایج تحقیقات اولیه نشان می‌دهد که این حسگرهای جدید می‌توانند به عنوان ابزاری برای مطالعه سامانه‌های مولکولی و سلولی پشت ترشح دوپامین عمل کنند. دانشمندان تصور می‌کنند که این فناوری برای کاربردهای دیگر نیز قابل تطبیق است و احتمالاً آن را برای روشن کردن مولکول‌های سیگنالی که برای مثال پاتوژن‌ها را آشکار می‌کنند، سازگار کنند.