



گامی تازه برای ساخت اندام‌های قابل پیوند با حسگرهای نور

محققان حسگری ابداع کرده اند که می‌تواند با استفاده از نور، سطح مواد مغذی را اندازه‌گیری کند و از روی این اطلاعات، سلامت سلول‌ها را تشخیص دهند.

محققان حسگری ابداع کرده اند که می‌تواند با استفاده از نور، سطح مواد مغذی را اندازه‌گیری کند و از روی این اطلاعات، سلامت سلول‌ها را تشخیص دهند.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از فیز، استفاده از چاپگرهای سه بعدی برای ابداع ساختارهای پیچیده از مواد زیست سازگار که می‌توانند حاوی سلول‌های زنده باشند، ظرفیت آن را دارد که پزشکی را متحول کند.

این فرایند که زیست چاپ سه بعدی (3D bioprinting) نام دارد، در زمینه‌هایی مانند مهندسی بافت، ایمپلنت‌های پزشکی و جراحی ترمیمی پیشرفت‌های مهمی ایجاد کرده و در نهایت ممکن است امکان ساخت اندام‌های انسانی قابل پیوند را فراهم کند.

اما پژوهشگران با وجود این پیشرفت‌ها، هنوز روش‌های محدودی برای بررسی دقیق سلامت ساختارهایی که تولید می‌کنند دارند. هرچه مهندسان بافت به سمت ساختارهای بزرگ‌تر و پیچیده‌تر، مانند اندام‌های کاملاً قابل پیوند، پیش می‌روند، این مشکل جدی‌تر می‌شود.

به گفته «وقاص سلیم»، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها این است که پژوهشگران بتوانند سلامت سلول‌هایی را که در حال پرورش هستند، رصد کنند.

فناوری‌های موجود برای اندازه‌گیری این وضعیت بسیار محدودند و روش‌های پایش لحظه‌ای معمولاً بزرگ، تهاجمی و دست‌وپاگیر هستند؛ به طوری که برای اندازه‌گیری سطح متابولیت‌ها ممکن است لازم باشد به ساختار بافتی نفوذ کنند و به آن آسیب بزنند.

سلیم همراه مایکل مک شین و سایر پژوهشگران، راهکاری برای این مشکل ارائه کرده است. آنها روشی توسعه داده اند که در آن ذرات میکروسکوپی حسگر به طور مستقیم درون ماده‌ای که قرار است چاپ شود قرار می‌گیرند. این حسگرها به پژوهشگران اجازه می‌دهند با استفاده از نور، سطح مواد مغذی را اندازه‌گیری کنند و از روی این اطلاعات، سلامت سلول‌ها را تشخیص دهند.

به گفته مک شین حسگرها دقیقاً در محلی قرار می‌گیرند که قرار است اطلاعات از آنجا دریافت شود. بنابراین نیازی به نمونه برداری فیزیکی یا نفوذ به بافت وجود ندارد. می‌توان نور را به ماده تاباند و حتی در مورد ایمپلنت‌هایی که زیر پوست قرار دارند، نور می‌تواند از پوست عبور کند و امکان پایش غیرتهاجمی اتفاقات داخل ایمپلنت یا بافت را فراهم کند.

ذرات حسگر از نوع فسفرسان (phosphorescent) هستند، یعنی نور را جذب می‌کنند و سپس نور ساطع می‌کنند، شبیه موادی که در تاریکی می‌درخشند. وقتی این ذرات در معرض نور یک LED قرمز ارزان قیمت قرار می‌گیرند، نور را جذب می‌کنند و سپس نور دیگری از خود منتشر می‌کنند. ویژگی‌های این نور خروجی تحت تأثیر محیط اطراف حسگر قرار می‌گیرد.

کل این فرایند تنها چند میلی ثانیه طول می‌کشد، بنابراین برای چشم انسان بسیار سریع است، اما تجهیزات نوری می‌توانند از این تغییرات اطلاعات زیادی استخراج کنند.

نکته مهم این است که نحوه انتشار نور توسط این ذرات به اکسیژن حساس است. وقتی میزان اکسیژن تغییر می‌کند، ویژگی‌های نور ساطع شده نیز تغییر می‌کند.

پژوهشگران ذرات حسگر را با آنزیم‌هایی ترکیب می‌کنند که هنگام واکنش با مواد مغذی خاص، اکسیژن مصرف می‌کنند. در نتیجه، با اندازه‌گیری تغییرات اکسیژن می‌توان میزان مواد مهم دیگری مانند گلوکز، لاکتات و اکسیژن را سنجید.

بنابراین تنها با یک تابش کوتاه نور می توان اطلاعات شیمیایی را در زمان واقعی به دست آورد، بدون اینکه لازم باشد به بافت آسیب وارد شود.

برای استفاده از این فناوری نیز کافی است پژوهشگران ذرات حسگر را پیش از فرایند چاپ با ماده موردنظر مخلوط کنند. ساختار حاصل سپس می تواند با تجهیزات نوری مورد اندازه گیری قرار گیرد.

این فناوری هنوز در مراحل اولیه توسعه است، اما کاربردهای احتمالی آن بسیار گسترده اند.

برای افرادی که به بیماری های مزمنی مانند دیابت یا نارسایی کلیه مبتلا هستند و نیازمند رصد مداوم هستند، در آینده ممکن است بتوان با یک تزریق، حسگری کوچک تر از دانه برنج را درست زیر پوست قرار داد. در چنین حالتی ممکن است نیاز به آزمایش مداوم خون کاهش پیدا کند.

همچنین در بیمارانی که پس از پیوند عضو یا جراحی سرطان در حال بهبودی هستند، این حسگرها می توانند به پزشکان اجازه دهند سلامت بافت آسیب دیده را به صورت فوری و پیوسته و از طریق تحلیل شیمیایی بررسی کنند، بدون اینکه نیاز به انجام نمونه برداری دردناک باشد... این فناوری در بلند مدت نیز حتی ممکن است به تولید اندام های قابل پیوند کمک کند.