



چینی‌ها بافت قلب آزمایشگاهی جایگزین ضربان‌ساز ساختند

دانشمندان چینی موفق به تولید بافت قلب آزمایشگاهی به عنوان جایگزین بالقوه ضربان‌سازهای الکترونیکی شده‌اند.

دانشمندان چینی موفق به تولید بافت قلب آزمایشگاهی به عنوان جایگزین بالقوه ضربان‌سازهای الکترونیکی شده‌اند. به گزارش ایسنا، دانشمندان در شانگهای چین، اولین گره سینوسی-دهلیزی آزمایشگاهی جهان را ایجاد کرده‌اند. گره سینوسی-دهلیزی ساختاری کوچک است که ریتم قلب را کنترل می‌کند. این گره در اعماق دهلیز راست قلب قرار دارد و خوشه کوچکی از سلول‌هاست که مسئول کنترل ضربان قلب بدن هستند.

این گره که اغلب به عنوان ضربان‌ساز طبیعی قلب توصیف می‌شود، تکانه‌های الکتریکی تولید می‌کند که ضربان قلب را در ریتمی ثابت و هماهنگ نگه می‌دارد.

این تکانه‌ها که توسط سیگنال‌های سیستم عصبی هدایت می‌شوند، به حفره‌های بالایی و پایینی قلب می‌گویند که چه زمانی منقبض شوند و به خون اجازه می‌دهند به درستی در سراسر بدن گردش کند.

هنگامی که گره سینوسی-دهلیزی دچار نقص می‌شود، قلب می‌تواند خیلی آهسته بتپد یا حتی لحظه‌ای متوقف شود، جریان خون را مختل می‌کند و خطرات جدی برای سلامتی ایجاد می‌کند.

نقص این مرکز کنترل حیاتی در شدیدترین موارد می‌تواند تهدیدکننده زندگی باشد و نیاز به ضربان‌سازهای مصنوعی یا مداخله پزشکی اورژانسی دارد.

ارگانوئید قلب تنیده متصل به شبکه عصبی مصنوعی

ارگانوئید قلب تنیده متصل به شبکه عصبی مصنوعی از دانشمندان در شانگهای، یک ضربان‌ساز بیولوژیکی رشد یافته در آزمایشگاه را توسعه داده‌اند که برای تقلید از سیستم کنترل ریتم طبیعی قلب طراحی شده است.

روزنامه ساوت‌چینا مورنینگ پست گزارش داد که محققان با استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان انسانی که می‌توانند به انواع مختلفی از بافت تبدیل شوند، یک ارگانوئید گره سینوسی-دهلیزی سه بعدی ایجاد کرده‌اند که قادر به تولید تکانه‌های الکتریکی است.

این تیم برای واقعی‌تر کردن این سیستم، ارگانوئید را به یک شبکه قلبی مصنوعی (شبکه‌ای از اعصاب واقع در نزدیکی پایه قلب که به تنظیم فعالیت ضربان قلب کمک می‌کند) متصل کردند. این دستاورد به محققان اجازه داد تا نحوه ارتباط سیستم عصبی با قلب را بازسازی کنند و مسیرهای جدید بالقوه‌ای را برای مطالعه ریتم‌های نامنظم قلب و توسعه درمان‌های آینده که می‌تواند وابستگی به ضربان‌سازهای الکترونیکی را کاهش دهد، باز کنند.

این پژوهش که در مجله Cell Stem Cell منتشر شده است، دانشمندانی از آکادمی علوم چین و دانشگاه فودان را در بر می‌گیرد. این تیم بر گره سینوسی-دهلیزی، بخش کوچکی از قلب که مسئول کنترل ریتم آن است، تمرکز کرد.

اگرچه این گره نقش مهمی در حفظ ضربان قلب به طور صحیح ایفا می‌کند، اما مطالعه این ساختار به دلیل اندازه کوچک و موقعیت صعب‌العبور آن در داخل قلب برای دانشمندان دشوار بوده است.

گره سینوسی-دهلیزی که در نزدیکی محفظه فوقانی سمت راست و نزدیک به یکی از بزرگترین رگ‌های بدن قرار دارد، به ندرت در نمونه‌های بافت انسانی قابل دسترسی است و این امر تحقیقات در مورد نحوه عملکرد آن و چگونگی ایجاد بیماری‌های قلبی مرتبط را محدود می‌کند.

کار با بافت شبیه‌سازی شده پس از ناکامی در کار با مدل‌های حیوانی

مطالعات حیوانی، به ویژه آنهایی که شامل موش‌ها می‌شوند، برای تکرار کامل نحوه عملکرد ضربان‌ساز طبیعی قلب انسان با مشکل مواجه بوده‌اند. به دلیل این محدودیت‌ها، دانشمندان به طور فزاینده‌ای به مدل‌های آزمایشگاهی گره سینوسی-دهلیزی روی آورده‌اند تا اختلالات ریتم قلب را بهتر، درک و گزینه‌های درمانی جدید را بررسی کنند.

یک مطالعه در سال ۲۰۲۴ از دانشگاه علوم بهداشتی «SUNY Downstate» پتانسیل چنین مدل‌هایی را برای مطالعه بیماری‌ها و توسعه ضربان‌سازهای بیولوژیکی برجسته کرد. محققان چینی با تکیه بر این هدف، از سلول‌های بنیادی پرتوان انسانی برای ایجاد یک ارگانوئید گره سینوسی-دهلیزی سه بعدی با بازآفرینی سیگنال‌هایی که معمولاً در طول رشد جنین اولیه دیده می‌شوند، استفاده کردند.

این بافت رشد یافته در آزمایشگاه توانست ضربان پایدار و خودبه‌خودی ایجاد کند که بسیار شبیه به فعالیت ضربان‌ساز طبیعی قلب بود.

این موفقیت به دانشمندان این امکان را داد تا برای اولین بار در محیط آزمایشگاهی، فرآیند کاملی را که قلب از طریق آن سیگنال‌های الکتریکی تولید و حمل می‌کند و ریتم خود را کنترل می‌کند، بازسازی کنند.

محققان دریافته‌اند که بافت رشد یافته در آزمایشگاه از نظر فعالیت ژنی با سلول‌های گره سینوسی-دهلیزی جنینی انسان مطابقت نزدیکی دارد و همچنین به داروهای مورد استفاده برای کنترل ضربان قلب به درستی واکنش نشان می‌دهد.

این یافته‌ها می‌تواند راه را برای ضربان‌سازهای بیولوژیکی آینده مبتنی بر سلول‌ها یا ارگانوئیدهای پیوندی هموار کند و به طور بالقوه جایگزینی برای دستگاه‌های الکترونیکی سنتی ارائه دهد.

ضربان‌سازهای قلب معمولی که از پالس‌های الکتریکی برای تنظیم ضربان قلب استفاده می‌کنند، بیش از ۵۰ سال است که به طور گسترده در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند و همچنان یکی از رایج‌ترین درمان‌ها برای بیمارانی هستند که از اختلالات خطرناک ریتم قلب یا ضربان قلب نامنظم رنج می‌برند.