

Công nghệ mới nhằm hỗ trợ điều chỉnh não bộ một cách chính xác và linh hoạt

Các bệnh về não ở người, chẳng hạn như bệnh Parkinson, liên quan đến tổn thương ở nhiều vùng não, đòi hỏi công nghệ có thể xử lý đồng thời tất cả các vùng bị ảnh hưởng một cách chính xác và linh hoạt.



Các nhà nghiên cứu tại Đại học Washington ở St. Louis-Hoa Kỳ đã phát triển một công nghệ không xâm lấn kết hợp thiết bị âm thanh ba chiều với công nghệ gen cho phép họ nhắm mục tiêu chính xác vào những tế bào thần kinh bị ảnh hưởng trong não, tạo ra khả năng điều chỉnh chính xác các loại tế bào được chọn ở nhiều vùng não bị bệnh.

Phó giáo sư kỹ thuật y sinh Hong Chen và nhóm nghiên cứu đã tạo ra AhSonogenics, hay Airy-beam holographic sonogenetics, là kỹ thuật sử dụng thiết bị siêu âm đeo được không xâm lấn để thay đổi tế bào thần kinh được chọn lọc về mặt di truyền trong não chuột. Kết quả nghiên cứu chứng minh khái niệm đã được công bố trên Kỷ yếu của Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia.

AhSonogenics là tập hợp một số công nghệ tiên bộ gần đây. Vào năm 2021, nhóm nghiên cứu đã giới thiệu Sonogenics, là phương pháp sử dụng siêu âm tập trung để cung cấp cấu trúc vi-rút chứa các kênh ion nhạy siêu âm đến các tế bào thần kinh được chọn lọc về mặt di truyền trong não. Họ sử dụng sóng siêu âm tập trung cường độ thấp để truyền một chút nhiệt, giúp mở các kênh ion và kích hoạt các tế bào thần kinh. Các tác giả là những người đầu tiên chứng minh rằng siêu âm có thể điều chỉnh hành vi của những con chuột di chuyển tự do.

Sonogenetic sử dụng sóng âm thanh để kiểm soát hành vi của các tế bào não

Vào năm 2022, nhóm nghiên cứu đã thiết kế và in 3D một công cụ linh hoạt và đa năng được gọi là siêu bề mặt âm thanh nhị phân hỗ trợ chùm tia Airy cho phép họ điều khiển các chùm siêu âm. Họ cũng đang phát triển Sonogenics 2.0, kết hợp ưu điểm của siêu âm và công nghệ gen để điều chỉnh các tế bào thần kinh được xác định một cách không xâm lấn và chính xác trong não của con người và động vật. AhSonogenics tập hợp chúng lại với nhau như một phương pháp tiềm năng để can thiệp vào các bệnh thoái hóa thần kinh.

Hong Chen cho biết: “*Bằng cách cho phép điều chỉnh thần kinh chính xác và linh hoạt theo từng loại tế bào mà không cần các thủ thuật xâm lấn, AhSonogenics là công cụ mạnh mẽ để nghiên cứu các mạch thần kinh còn nguyên vẹn và đưa ra các biện pháp can thiệp đầy hứa hẹn cho các rối loạn thần kinh*”.

Sonogenics mang đến cho các nhà nghiên cứu cách để kiểm soát chính xác bộ não, trong khi công nghệ chùm tia Airy cho phép các nhà nghiên cứu uốn cong hoặc điều khiển sóng âm thanh để tạo ra các mẫu chùm tia tùy ý bên trong não với độ phân giải không gian cao.

Yaoheng (Mack) Yang, cộng tác viên nghiên cứu sau tiến sĩ, đã lấy bằng tiến sĩ về kỹ thuật y sinh tại McKelvey Engineering vào năm 2022, cho biết công nghệ này mang lại cho các nhà nghiên cứu ba lợi thế độc đáo. Chùm tia Airy là công nghệ có thể giúp chúng tôi nhắm mục tiêu chính xác đến một vùng nhỏ hơn so với công nghệ thông thường, tính linh hoạt để điều khiển đến các vùng não được nhắm mục tiêu và nhắm vào nhiều vùng não cùng một lúc.

Nhóm nghiên cứu đã thiết kế riêng từng siêu bề mặt chùm tia Airy làm nền tảng cho thiết bị siêu âm đeo được, được tùy chỉnh cho các ứng dụng khác nhau và các vị trí chính xác trong não. Và thử nghiệm kỹ thuật này trên mô hình chuột mắc bệnh Parkinson. Với AhSonogenics, họ có thể kích thích đồng thời hai vùng não trên một con chuột, loại bỏ nhu cầu cấy ghép hoặc can thiệp nhiều lần. Sự kích thích này làm giảm bớt sự thiếu hụt vận động liên quan đến bệnh Parkinson trong mô hình chuột, bao gồm chuyển động chậm, đi lại khó khăn và hành vi bất động.

Thiết bị Airy-beam của nhóm đã khắc phục một số giới hạn của sonogenetics, bao gồm việc điều chỉnh thiết kế của thiết bị để nhắm mục tiêu vào các vị trí não cụ thể, cũng như kết hợp tính linh hoạt để điều chỉnh các vị trí mục tiêu trong một bộ não. Thiết bị này có chi phí sản xuất khoảng 50USD, có thể được điều chỉnh kích thước để phù hợp với nhiều kích cỡ não khác nhau, mở rộng các ứng dụng tiềm năng của nó.

Đ.T.V (NASATI), theo <https://medicalxpress.com/6/2024>

Nguồn: Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia.