

'TÀU CHỜ HÀNG' NANO TÌM KIẾM VÀ TIÊU DIỆT CÁC KHỐI U

Các nhà khoa học đã chế tạo một "tàu chờ hàng" có kích thước nanomét có thể bơi khắp cơ thể qua dòng máu mà không bị hệ thống radar miễn dịch phát hiện. Nó chuyên chở thuốc chống ung thư vào các khối u có thể

Các nhà khoa học đã chế tạo một "tàu chờ hàng" có kích thước nanomét có thể bơi khắp cơ thể qua dòng máu mà không bị hệ thống radar miễn dịch phát hiện. Nó chuyên chở thuốc chống ung thư vào các khối u có thể không được phát hiện hoặc không được chữa trị.

Các nhà khoa học tại UC San Diego, UC Santa Barbara và MIT báo cáo rằng hệ thống tàu chờ hàng nano, kết hợp chức năng chữa bệnh và chuẩn đoán vào một thiết bị duy nhất, có thể tránh khỏi sự đào thải của hệ thống miễn dịch của cơ thể.

Michael Sailor, giáo sư sinh hóa tại UCSD, người chỉ đạo nhóm nghiên cứu bao gồm các nhà hóa học, các nhà sinh vật học và kỹ sư biến khái niệm đáng kinh ngạc thành hiện thực, cho biết: "Ý tưởng này gói gọn các tác nhân hình ảnh và được phẩm vào một "thuyền mẹ" được bảo vệ để tránh khỏi chu trình tự nhiên loại bỏ những thiết bị tương tự nếu chúng không được bảo vệ. Các thuyền mẹ có đường kính 50 nanomét, hoặc nhỏ hơn 100 lần so với sợi tóc của con người; và được trang bị một số phân tử trên bề mặt cho phép chúng tìm kiếm và xâm nhập các tế bào y trong cơ thể".

Những tàu chờ hàng siêu nhỏ này một ngày nào đó có thể cung cấp phương tiện để đưa thuốc chống ung thư tới các khối u một cách hiệu quả với nồng độ lớn mà không gây ảnh hưởng có hại đến các phần khác của cơ thể

Sangeeta Bhatia, nhà vật lý học, kỹ thuật sinh học đồng thời là giáo sư về Công nghệ và khoa học sức khỏe tại MIT, người đóng vai trò quan trọng nghiên cứu, cho biết: "Nhiều loại thuốc rất có triển vọng trong phòng thí nghiệm nhưng không thành công trên người vì chúng không đến được được mô nhiễm bệnh kịp thời hoặc nồng độ thuốc không đủ cao để có hiệu lực. Các loại thuốc đó không có khả năng tránh sự phòng thủ tự nhiên của cơ thể hoặc phân biệt mô bị bệnh với mô khỏe mạnh. Thêm vào đó, chúng ta thiếu những dụng cụ để chẩn đoán bệnh ví dụ như ung thư ở giai đoạn đầu, thời điểm trị liệu mang lại hiệu quả cao nhất".

Để tránh bị phát hiện các nhà nghiên cứu đã thiết kế vỏ tàu bằng lipid được biến đổi đặc biệt – thành phần cơ bản của bề mặt tế bào tự nhiên. Những lipid này được biến đổi theo cách cho phép chúng lưu thông trong dòng máu trong nhiều giờ đồng hồ trước khi bị loại trừ. Điều này đã được các nhà nghiên cứu chứng minh trong một loạt các thí nghiệm với chuột. Vật liệu được sử dụng để thiết kế vỏ tàu đủ chắc chắn để hàng hóa bên trong không bị rò rỉ ra ngoài khi lưu thông trong máu. Gắn chặt vào bề mặt của vỏ tàu là protein F3, phân tử này dính vào tế bào ung thư. Trong phòng thí nghiệm của Erkki Ruoslahti, nhà sinh vật học tế bào và giáo sư tại Học viện nghiên cứu y học Burnham tại UC Santa Barbara, F3 được thiết kế để gắn riêng lên bề mặt của tế bào u rồi di chuyển dần vào nhân tế bào.

Ruoslahti: "Chúng tôi đang xây dựng thế hệ tiếp theo của thiết bị nano thông minh. Chúng tôi hy

vọng rằng những thiết bị này sẽ cải thiện việc chuẩn đoán ung thư bằng hình ảnh và cho phép hướng mục tiêu của các phương pháp chữa trị vào các khối u ung thư”.

Một lọ thủy tinh chứa tàu nano chống ung thư chuyển sang màu đỏ dưới ánh sáng đen. Những phần tử chuyển màu đỏ vì chúng chứa “chấm lượng tử” nano huỳnh quang. (Ảnh: Luo Gu, UCSD).

Các nhà nghiên cứu chất lên tàu của mình 3 loại hàng trước khi tiêm vào chuột. Hai loại phần tử nano, oxit sắt siêu thuận từ và chấm lượng tử huỳnh quang, được đặt vào khoang chứa hàng, cùng với loại thuốc chống ung thư doxorubicin. Phần tử nano oxit sắt cho phép con tàu xuất hiện trên Thiết bị hình ảnh cộng hưởng nam châm, hay MRI; trong khi đó chấm lượng tử có thể được quan sát bằng một thiết bị hình ảnh khác, máy quét huỳnh quang. Sailor cho biết: “Hình ảnh huỳnh quang có độ phân giải cao hơn MRI. Một bác sĩ phẫu thuật có thể nhận biết vị trí cụ thể của một khối u trong cơ thể trước khi tiến hành phẫu thuật bằng MRI, rồi sử dụng hình ảnh huỳnh quang để tìm kiếm và loại bỏ tất cả các phần của khối u trong khi phẫu thuật”. Nhóm nghiên cứu rất ngạc nhiên khi phát hiện rằng một tàu mẹ có thể mang nhiều phần tử sắt oxit nano cùng một lúc và từ đó tăng độ sáng của hình ảnh MRI.

Sailor cho biết: “Khả năng có thể mang nhiều phần tử nano siêu thuận từ của của những cấu trúc nano này khiến việc quan sát chúng trên MRI dễ dàng hơn, đồng nghĩa với việc sớm tìm được các khối u nhỏ. Thực tế rằng con tàu có thể chứa những thành phần không đồng dạng – một phần tử nam châm, một chấm lượng tử huỳnh quang, và một phân tử thuốc – là một điều thực sự đáng kinh ngạc”.

Các nhà nghiên cứu nhấn mạnh rằng việc xây dựng “hệ thống nano lai tạo” chứa nhiều loại phần tử nano khác nhau được nhiều nhóm khoa học khác nghiên cứu. Mặc dù việc lai tạo được sử dụng cho nhiều ứng dụng trong phòng thí nghiệm bên ngoài hệ thống sống, Sailor cho biết, tuy nhiên số lượng nghiên cứu được thực hiện trên sinh vật sống rất hạn chế, đặc biệt đối với việc trị liệu và ghi hình ảnh ung thư.

Ông nói thêm: “Đó là vì tính thiếu ổn định và thời gian lưu thông trong máu ngắn thường thấy ở những cấu trúc nano phức tạp đó”. Vì vậy, nghiên cứu mới nhất này là đặc biệt và duy nhất.

Ji-Ho Park, sinh viên cao học tại phòng thí nghiệm Sailor, thành viên của nhóm nghiên cứu cho biết: “Nghiên cứu cung cấp ví dụ đầu tiên về vật liệu nano được sử dụng để cùng một lúc truyền dẫn thuốc đồng thời ghi chép hình ảnh về các mô bị bệnh trong cơ thể sống”. Geoffrey von Maltzahn, sinh viên cao học làm việc tại phòng thí nghiệm của Bhatia, cũng tham gia vào dự án này. Học viện ung thư quốc gia Và Học viện sức quốc gia tài trợ cho nghiên cứu.

Tàu nano trông giống như một cụm quả hạch được bao bọc bởi sôcôla, trong đó lipid tương thích sinh học tạo thành lớp vỏ sôcôla; phần tử nano nam châm, chấm lượng tử và thuốc doxorubicin là những quả hạch. Chúng bơi trong dòng máu và dưới ống kính hiển vi điện tử, trong giống như sợi ngọc trai nhỏ bị đứt.

Các nhà nghiên cứu đang phát triển các phương pháp để gắn cho lớp bên ngoài của tàu nano “mã số” hóa học cụ thể, cho phép chúng truyền dẫn đến các khối u, cơ quan hoặc các phần nhất định của cơ thể.

Tham khảo:

Ji-Ho Park et al. Micellar Hybrid Nanoparticles for Simultaneous Magnetofluorescent Imaging and Drug Delivery. *Angewandte Chemie International Edition*, Volume 47 Issue 38, Pages 7284 - 7288
DOI: 10.1002/anie.200801810