

# LÝ THUYẾT “ĐỘNG CƠ” TẾ BÀO MỚI

Từ nhiều thập kỷ các nhà sinh vật học đã biết rằng tế bào sử dụng những động cơ phân tử rất nhỏ để di chuyển nhiễm sắc thể, mitochondria, và các hạt cơ quan khác trong tế bào, nhưng chưa ai hiểu rõ cơ chế “lái” những phân tử này đến vị trí x&

Michael Wele, giáo sư sinh vật học, trong bài báo được công bố trên tạp chí Cell số ngày 11 tháng 12, nhận định rằng cơ chế kiểm soát những động cơ phân tử khá khác so với những gì các nhà sinh vật học dự đoán trước đây. Trước phát hiện này, các nhà khoa học cho rằng một số động cơ được gắn với hạt cơ quan quyết định quãng đường và tốc độ những hạt phân tử có thể di chuyển, tuy nhiên Welte và các đồng nghiệp phát hiện rằng đó không phải là những động cơ, mà là những phân tử chưa được xác định nắm vai trò kiểm soát cơ chế này.

Welte cho biết: “Thực tế rằng động cơ phân tử không liên quan gì đến việc kiểm soát cơ chế di chuyển này là hết sức đáng ngạc nhiên, và phần nào đó khiến những người làm việc với vitro cảm thấy không yên tâm. Nó cho thấy chúng ta bỏ qua điều gì đó khi chỉ nghiên cứu những động cơ này trong ống thí nghiệm thay vì trong tế bào sống”.

Di chuyển nội bào đặc biệt quan trọng đối với sức khỏe của một tế bào. Ví dụ, trong quá trình phân chia tế bào, một nửa sao chép từng nhiễm sắc thể của tế bào nằm ở một bên của tế bào trong khi nửa còn lại di chuyển sang phía bên kia. Nếu quá trình di chuyển này bị xáo trộn, nó có thể tạo ra sự không cân bằng nhiễm sắc thể ở những tế bào con. Những tế bào này có thể chết đi hoặc trở thành ung thư. Tương tự, một số neuron thần kinh dài đến 3 phút, tạo ra protein và các hạt cơ quan ở một đầu rồi di chuyển những thành phần quan trọng này đến tận đầu kia nơi chúng được sử dụng. Đây là một công việc khó khăn, và bất cứ gián đoạn nào trong quá trình di chuyển này có thể tạo nhiều loại bệnh thần kinh.

Với độ khó của việc nghiên cứu những động cơ rất nhỏ hoạt động bên trong tế bào này, các nhà sinh vật học đã thực hiện những thí nghiệm cơ bản trên chúng ở bên ngoài tế bào trong môi trường được kiểm soát chặt chẽ. Việc này khiến họ tin rằng tốc độ và quãng đường một hạt cơ quan di chuyển phụ thuộc vào số lượng động cơ kéo nó. Vì vậy, các nhà khoa học kết luận rằng tế bào chỉ đơn giản gắn một số lượng động cơ nhất định vào hạt cơ quan để đưa nó đi một quãng đường nhất định. Mặc dù giả thuyết “đa động cơ” này rất đơn giản, tính thực tế của nó trong tế bào sống chưa bao giờ được kiểm tra.

Sinh viên cao học của Welte, Susan Tran, quyết định thực hiện thí nghiệm để kiểm tra vấn đề này. Cô tạo ra một số trứng của ruồi giấm thiếu một loại động cơ phân tử gọi là kinesin và phát hiện rằng một số loại hạt cơ quan ngừng di chuyển – đây là bằng chứng rõ ràng rằng kinesin chịu trách nhiệm di chuyển những hạt cơ quan này. Sau đó Tran tạo ra một loại trứng đột biến, lần này chúng chỉ chứa khoảng một nửa số lượng động cơ kinesin so với trứng thông thường. So với trứng thông thường, những hạt cơ quan trong trứng đột biến di chuyển với tốc độ và quãng đường y hệt.

Từ nhiều thập kỷ các nhà sinh vật học đã biết rằng tế bào sử dụng những động cơ phân tử rất nhỏ để di chuyển nhiễm sắc thể, mitochondria, và các hạt cơ quan khác trong tế bào, nhưng chưa ai hiểu rõ cơ chế “lái” những phân tử này đến vị trí xác định. (Ảnh: Đại học Rochester)

Welte cần biết liệu sự tương đương này là vì trứng thông thường chỉ sử dụng một nửa số động cơ kinesin sẵn có, hoặc chỉ một số phân tử chính kiểm soát quá trình di chuyển của hạt cơ quan, bất chấp số lượng động cơ. Để kiểm tra vấn đề này, Welte nhờ đến Steven Gross, giáo sư sinh vật học tế bào tại Đại học California. Nhóm nghiên cứu của Gross sử dụng bộ dụng cụ gọi là “nhíp quang học” sử dụng tia laze để đo những lực nhỏ bé do động cơ tạo ra. Nhóm nghiên cứu phát hiện rằng hạt cơ quan ở tế bào thông thường được kéo với lực gấp đôi những tế bào đột biến do Tran tạo ra.

Welte cho biết: “Điều này khẳng định chắc chắn rằng số lượng động cơ kéo hạt cơ quan không có ý nghĩa quan trọng. Tế bào sử dụng một cái gì đó khác để kiểm soát những động cơ này. Phát hiện này mở ra một lĩnh vực rộng lớn cho nghiên cứu – tìm hiểu cái gì điều khiển những động cơ này và từ đó chúng ta có thể điều khiển chúng”.

Welte và nhóm nghiên cứu hiện đang tìm kiếm vị trí nào trong tế bào là nơi bắt nguồn của tín hiệu này và làm thế nào nó tác động lên những động cơ. Mặc dù nhóm nghiên cứu của Welte sử dụng trứng ruồi giấm, những động cơ di chuyển hạt cơ quan có mặt ở tất cả các động vật và được sử dụng cho nhiều nhiệm vụ khác nhau, bao gồm di chuyển nơon thần kinh ở người.

Welte cũng chỉ ra rằng virus, bao gồm HIV, sử dụng cùng một loại động cơ để di chuyển bên trong tế bào. Đầu tiên chúng di chuyển từ vị trí xâm nhập đến nhân tế bào, nơi chúng tự nhân lên, rồi đưa những virus thế hệ sau này đến bề mặt tế bào. Nếu Welte và các đồng nghiệp có thể xác định làm thế nào tế bào có thể kiểm soát những động cơ này, rất có thể đó là phương pháp ngăn HIV chiếm quyền kiểm soát những động cơ này và vì vậy giữ HIV, và các mầm bệnh nội bào khác, ở rìa tế bào nơi chúng khó có thể gây ra nhiều thương tổn.

Nghiên cứu do Học viện Y tế quốc gia tài trợ, với sự tham gia của các nhà nghiên cứu từ Đại học Rochester, Đại học California Irvine, và Đại học Texas tại Austin.