

GIẢI MÃ QUÁ TRÌNH PHÂN CHIA CỦA VI KHUẨN

Các nhà nghiên cứu Đại học Duke mới đây đã đạt được bước tiến lớn trong việc tìm hiểu cơ chế phân chia của vi khuẩn. Thành công này có thể đem lại những phương pháp điều trị bằng kháng sinh mới ngăn ngừa vi khuẩn sinh sôi.

Thông thường vi khuẩn ph

Các nhà nghiên cứu Đại học Duke mới đây đã đạt được bước tiến lớn trong việc tìm hiểu cơ chế phân chia của vi khuẩn. Thành công này có thể đem lại những phương pháp điều trị bằng kháng sinh mới ngăn ngừa vi khuẩn sinh sôi.

Thông thường vi khuẩn phân chia bằng cách hình thành một vách ngăn tách tế bào thành hai. Vách ngăn này được gọi là “vành Z” đặt theo tên protein FtsZ hình thành một dàn hình tròn rồi sau đó thu hẹp dần. Ở vi khuẩn, vành Z cũng có chứa hàng chục các loại protein khác. Tất cả đều có vai trò quan trọng đối với quá trình phân chia.

Vành Z thường hình thành ở màng tế bào bằng cách kết hợp với protein FtsA có một đầu gắn với lớp màng bên trong còn đầu kia gắn với protein FtsZ. Khi vành Z co lại, nó kéo theo cả màng tế bào và tách vi khuẩn thành hai.

Tiến sĩ khoa học nghiên cứu sinh học tế bào Masaki Osawa đã tiến hành tách FtsA ra khỏi hệ thống phân chia này bằng cách tạo ra FtsZ có thể gắn kết trực tiếp với màng tế bào. Protein này có tên “FtsZ gắn màng” hay FtsZ-mts.

Sự phân chia vi khuẩn (Ảnh: microscopy-uk.org)

Đầu tiên, Osawa chứng minh rằng protein mới, FtsZ-mts, có cấu trúc giống với vành Z của vi khuẩn. Sau đó ông tạo nên một hệ thống phân chia tế bào đơn giản hóa trong giọt dầu cực nhỏ được gọi là liposome nhằm mô tả tầm quan trọng của FtsZ trong quá trình phân chia. Ông đã tạo được vành Z trong hệ thống nhân tạo hoàn toàn này – chính là giọt chất béo nhỏ xíu liposome mô phỏng màng tế bào trong tự nhiên.

Để làm được điều này, Osawa đã trộn lẫn liposome với FtsZ và GTP – phân tử cung cấp năng

lượng. Trên tiêu bản kính hiển vi, liposome chảy ra và biến đổi hình dáng trong ống nghiệm mô phỏng hình dáng của vi khuẩn E. coli và các loại vi khuẩn hình gậy khác.

Đồng tác giả của nghiên cứu Harold Erickson – giáo sư sinh học tế bào – cho biết: “Đây là một sự trùng hợp đáng mừng khi kích cỡ cũng như hình dạng của liposome tương tự với các vi khuẩn hình gậy. Những giọt liposome hình ống này là những cấu trúc siêu nhỏ, sự hình thành của chúng vẫn còn là bí ẩn”.

Trong suốt quá trình thí nghiệm, FtsZ-mts gắn nhãn huỳnh quang ban đầu được đặt bên ngoài liposome, nhưng một số liposome hình ống lại gắn kết với FtsZ ở bên trong. “Chúng tôi không hiểu điều này xảy ra như thế nào, nhưng đây chính là điểm mấu chốt cần phải khám phá”, Osawa nói.

Bên trong liposome, FtsZ hình thành nhiều vành đai khép kín xếp theo hàng vuông góc với chiều dài của liposome giống như sự hình thành các vành Z ở vi khuẩn. Chúng cũng trượt lên trượt xuống, khi gặp nhau chúng gắn kết lại và hình thành những vành đai sáng rõ hơn. Khi các vành Z sáng lên, hiển nhiên chúng sẽ kéo thành liposome vào bên trong.

“Vành Z rõ ràng đã tạo lực khiến tế bào co lại”. Nhóm nghiên cứu đã làm một đoạn phim về sự co lại của thành tế bào xảy ra ở những điểm có vành Z sáng rõ. Khi GTP trong liposome sử dụng hết, liposome hình ống không co lại nữa mà quay trở lại hình dáng ban đầu.

Theo Erickson, “Chúng tôi tin rằng hệ thống đơn giản này có thể tái tạo cơ chế mà những vi khuẩn hình thành sớm nhất đã sử dụng để phân chia. Lúc đó có thể chúng chỉ có FtsZ. Thí nghiệm của Osawa chứng minh rằng FtsZ – sợi dây gắn vào màng tế bào – và bề mặt bên trong của màng tế bào đều cần thiết để tạo vành Z đồng thời tạo ra lực co”.

Osawa nhấn mạnh: “Vành Z nhân tạo không đủ mạnh để tách giọt liposome thành hai, có lẽ do thành liposome dày hơn nhiều so với màng tế bào của vi khuẩn. Hiện chúng tôi đang tiếp tục tạo ra các liposome mỏng hơn để hoàn thiện quá trình phân chia này”.

Erickson nói rằng FtsZ trong vi khuẩn chính là thủy tổ của tubulin – loại protein tạo nên ống vi thể trong tế bào động vật đồng thời là đích ngắm của rất nhiều dược phẩm chống ung thư như taxol. Mặc dù FtsZ không nhạy cảm với taxol, nhưng bất cứ điều gì tìm hiểu được từ protein thủy tổ trong vi khuẩn đều giúp chúng ta hiểu biết về ống vi thể; từ đó giúp tế bào động vật giữ được hình dạng và kiểm soát các hoạt động của chúng.