

VI KHUẨN PSEUDOMONAS AERUGINOSA TỰ DI CHUYỂN ĐƯỢC

Nhiều bệnh nhiễm trùng kháng thuốc là kết quả của các màng sinh học do vi khuẩn tạo nhằm bảo vệ vi khuẩn khỏi thuốc kháng sinh, hóa chất, kháng thể, tế bào miễn dịch.

Màng sinh học là một cấu trúc có tổ chức gồm một tập hợp các vi khuẩn sống vào bám vào bề mặt, là nơi các vi khuẩn chia sẻ thông tin di truyền và trao đổi chất cho nhau cũng như chống lại kẻ thù và các hóa chất nguy hiểm. Các màng sinh học ảnh hưởng sức khỏe con người bằng nhiều cách, ví dụ như bệnh xơ nang, là một căn bệnh trong đó bệnh nhân chết vì nhiễm trùng đường hô hấp do vi khuẩn tạo ra màng sinh học được cho là bất khả xâm phạm ngay cả khi cho bệnh nhân dùng những liều kháng sinh mạnh nhất.

Hiện tại, các nhà nghiên cứu tại Đại học UCLA và các đồng nghiệp đã phát hiện ra rằng vi khuẩn có thể đứng thẳng và đi bộ như một phần của sự thích nghi với bề mặt của màng sinh học trong giai đoạn đầu của sự hình thành màng sinh học.

"Vi khuẩn tồn tại trong hai trạng thái sinh lý: trạng thái là sinh vật đơn bào bơi tự do và một trạng thái khác là gắn kết với nhau trên một bề mặt và tạo thành màng sinh học, là một cấu trúc có tổ chức xã hội gồm một tập hợp dày đặc các vi khuẩn sống bám trên một bề mặt", theo Gerard Wong, giáo sư công nghệ sinh học làm việc tại the UCLA Henry Samueli School of Engineering and Applied Science và ở the California NanoSystems Institute at UCLA.

"Vi khuẩn trong các màng sinh học khác biệt về kiểu hình với vi khuẩn bơi tự do dù rằng chúng có kiểu gen đồng nhất. Đó là kết quả của sự thích nghi của của một cộng đồng các vi khuẩn trên một bề mặt, các vi khuẩn có kiểu gen trội và gen lặn khác nhau trong màng sinh học, dẫn đến sự khác biệt về hành vi," ông nói.

Trong quá trình nghiên cứu, Wong và nhóm nghiên cứu của ông mô tả sự thích ứng bề mặt mới là cơ chế vận động "đi bộ", được quan sát thấy ở vi khuẩn *Pseudomonas aeruginosa*, một tác nhân gây bệnh bằng cách hình thành màng sinh học tạo ra hiện tượng nhiễm khuẩn gây chết người ở bệnh nhân xơ nang.

IV pili (tên do các nhà khoa học đặt) đóng vai trò như những cái chân (giúp vi khuẩn có thể đứng thẳng và đi bộ) giúp cho vi khuẩn *Pseudomonas aeruginosa* di chuyển và tìm kiếm hiệu quả hơn trên bề mặt, đây cũng là bước đầu tiên cho việc vi khuẩn tách rời khỏi bề mặt cho phép chúng lây lan và phát tán một cách hiệu quả.

Nhóm nghiên cứu đã có thể phát triển một loạt các công cụ tìm kiếm và chương trình máy tính có sử dụng các thuật toán theo dõi phần tử, để phân tích định lượng phim quay được nhờ kính hiển vi về khoảng thời gian mà vi khuẩn di chuyển trên các bề mặt.

Pseudomonas aeruginosa (Ảnh: jiangnan.edu.cn)

"Trước đây, các nghiên cứu sinh phải thao tác tế bào bằng tay và sau đó chăm chú theo dõi chúng từ khung hình này sang khung hình khác," Wong nói. "Phương pháp tính toán cho phép chúng tôi gia tăng khối lượng dữ liệu phân tích lên 100.000 lần và thực hiện các phân tích cần thiết trong một vài giờ thay vì một vài tháng".

"Hơn nữa, chúng tôi hiểu được ý nghĩa của lượng thông tin khổng lồ này bằng cách sử dụng các công cụ tìm kiếm. Đây là một bước tiến lớn trong việc sử dụng kính hiển vi."

Nghiên cứu được tiến hành với sự hợp tác của nhóm nghiên cứu tại Đại học Notre Dame dẫn đầu bởi Joshua Shrout, Phó giáo sư làm việc tại The department of civil engineering and geological

sciences, ở The Eck Institute for Global Health.

"Vi khuẩn P.aeruginosa là tác nhân gây nhiễm trùng hàng đầu dẫn tới tử vong đối với bệnh nhân bị xơ nang," Shroul cho biết. "Ngoài các bệnh nhiễm trùng phổi, vi khuẩn P. aeruginosa cũng làm nhiễm trùng cho da, mắt và đường tiêu hóa. Khi chúng ta hiểu được cách thức mà vi khuẩn P.aeruginosa có thể đứng thẳng và đi bộ như một phần của sự thích nghi với bề mặt của màng sinh học trong giai đoạn đầu của sự hình thành màng sinh học, có lẽ chúng ta có thể phát triển phương pháp tốt hơn để điều trị các bệnh nhiễm trùng."

"Một trong những yếu tố thú vị nhất của công việc này đối với tôi đó là khả năng ứng dụng rộng rãi" - Conrad nói. Nghiên cứu về sự hình thành của màng sinh học được ứng dụng không những trong lĩnh vực y tế mà còn được áp dụng rộng rãi cho các ngành công nghiệp. Những tích tụ cấu trúc sinh học tạo thành các màng sinh học làm ảnh hưởng đến sức kéo thủy lực của các con tàu, dẫn đến sự tiêu tốn lãng phí nhiên liệu, làm tăng chi phí xử lý nước, thu hồi dầu và chế biến thực phẩm. Kiểm soát được việc hình thành các màng sinh học sẽ giúp chúng ta giảm được các ô nhiễm sinh học trong nhiều ngành công nghiệp.

Hồ Duy Bình

Địa chỉ: Trung tâm Thông tin Thư viện – Đại học Tiền Giang- số 119, ấp Bắc, phường 5, TP. Mỹ Tho, tỉnh Tiền Giang.

Email: hoduybinhdhtg@cooltoad.com