

CHẤT HYDROGEL SỮA CHỮA, PHỤC HỒI MÔ Ở NGƯỜI

Danh Phương

Các nhà khoa học trường đại học Delaware (UD) vừa mới sáng chế ra một chất liệu sinh học mới có đặc tính kháng khuẩn đáng ngạc nhiên, có thể được tiêm dưới dạng một chất gel hơi sền sệt vào vết thương, gần như làm cho bề mặt tiếp xúc cứng lên - mở lối đưa các tế bào và các chất kháng sinh vào giải quyết các hoạt động gây hại đã được xác định; để phục hồi phần mô bị tổn thương.

Phục hồi phần mô khỏe mạnh trong lá gan bị ung thư di căn, làm lành điểm sinh thiết và giúp giảm đau đớn cho những người lính bị thương trong chiến trận, phương pháp điều trị y tế chống nhiễm trùng là những việc trong vô số những mục đích mà các nhà khoa học đoán biết trước cho nền công nghệ mới.

Phát minh này do Joel Schneider, phó giáo sư ngành hóa-sinh và hóa học; và Darrin Pochan, phó giáo sư ngành khoa học vật liệu cấp bằng sáng chế, và nhóm nghiên cứu của họ đánh dấu một bước tiến quan trọng trong việc phát triển các chất hydrogel dành cho các ứng dụng y khoa.

Việc đưa vào công thức sử dụng những chất hydrogel dưới dạng những chiếc xe phân phối hàng hóa cho các tế bào, mở rộng những mục đích sử dụng chất polyme sinh học này, vượt xa hơn cả việc tạo ra kính sát trùng, vào trong một lĩnh vực hấp dẫn hơn mà đã có lúc được xem như lĩnh vực của chuyện khoa học giả tưởng, bao gồm cả việc phát triển xương và các cơ quan trong cơ thể để thay thế các bộ phận bị bệnh hoặc bị tổn thương đó.

Pochan nói: "Đây là một lĩnh vực sẽ bùng nổ trong suốt thập niên tới."

Nguyên bào sợi của chuột (tế bào hình thành mô liên kết) trên bề mặt chất hydrogel do UD phát minh. Chất hydrogel cung cấp một "giàn bảo vệ" cho các tế bào mô được giữ vững và sinh trưởng trên đó. (Ảnh: Udel.edu)

Các chất hydrogel được hình thành từ các chất polyme dạng chuỗi siêu thấm. Mặc dù chúng không tan trong nước, nhưng chúng hút một lượng nước khá lớn, và cấu trúc dạng xốp của chúng cho phép chất dinh dưỡng và các chất thải của tế bào đi ngang qua ngay trước mặt chúng.

Schneider và Pochan cùng nhóm nghiên cứu của họ đã và đang tập trung phát triển các hydrogel dựa trên chuỗi axit-amin mà có lần được cấy trong cơ thể con người, thành các giàn hay khung nhằm cho tế bào bám vào và sinh trưởng trên đó – các tế bào là những nguyên bào sợi hình thành

mô liên kết, và nguyên bào xương hình thành xương.

Schneider nói: “Chúng giống như lõi thép khi chúng ta xây cái gì đó bằng bê-tông, rồi họ cho xi-măng vào để cho nó dính chặt lại – đại loại như thế.”

Nền tảng các chất hydrogel của UD là “MAX1,” một chuỗi axit-amin tự tập hợp mà các nhà khoa học đã thiết kế 6 năm trước và được đặt tên theo tên con trai của Pochan, Max.

Chuỗi axit-amin là những chuỗi ngắn gồm nhiều axit-amin, là khối hình thành protein. Những axit-amin khác kết lại với nhau hình thành chuỗi, kể đó gấp lại thành những hình thể chắc hơn cùng với những chức năng riêng biệt.

Chuỗi axit-amin mà Schneider và Pochan cùng các nhóm nghiên cứu của họ đã thiết kế phải trải qua một quá trình tự tập hợp bắt buộc, có nghĩa là chuỗi axit-amin sẽ tự động cuộn vào nhau thành một hình thể riêng biệt nhằm đáp ứng khởi sự của một quá trình đặc biệt, hoặc tác nhân kích thích của môi trường, thí dụ như phơi ra ánh sáng chẳng hạn. Sau khi cuộn lại với nhau, nó tự tập hợp lại, và cung cấp chất hydrogel.

Sử dụng “MAX8,” lần lặp lại thứ 8 của chuỗi axit-amin gốc của chúng, Lisa Haines-Butterick, một sinh viên đang học bằng tiến sĩ trong nhóm của Schneider, đã tìm ra cách để gói gọn các tế bào sống trong hydrogel và sau đó tiêm gel vào vị trí thứ yếu không gây hại cho các tế bào.

Một khoa học gia UD (bên phải) và Darrin Pochan đã sáng chế ra hydrogel dựa trên axit-amin mới cho một loạt các ứng dụng y khoa tiềm năng. (Ảnh: Udel.edu)

Schneider giải thích: “Mặc dù hiện tại chúng tôi chỉ chứng minh được sức chứa này của các loại gel do chúng tôi sáng chế ra, nhưng chúng tôi hình dung rằng khi được tiêm vào cơ thể, những tế bào được gói gọn trong gel có thể không có liên can gì đến việc tổ chức lại mô.”

Các hydrogel dựa trên chuỗi axit-amin do UD chế tạo cho ta thấy có nhiều hình dạng mới lạ. Không những chúng có tính tương thích tế bào, có nghĩa là chúng không gây hại cho các tế bào sống chúng được giao để phân phối, mà chúng còn là những gel vốn đã có tính kháng vi trùng, tiêu diệt vi khuẩn gram dương và gram âm, đó là một đặc điểm mà nhóm nghiên cứu hiện đang thăm dò.

Chất hydrogel của UD cũng có thể được ướp lạnh và làm khô thành thuốc bột và được phục chế lại thành thuốc nước để sử dụng. Chúng có thể được tiêm bằng ống tiêm, ít nhất là cũng cung cấp cho chúng ta một phương pháp xen vào phương pháp điều trị y khoa, cũng như phương pháp chống rò rỉ làm mục tiêu trong việc phân phối tế bào và thuốc đến cơ quan bị bệnh hoặc bị thương trong cơ thể.

Những cuộc cộng tác nghiên cứu cùng với các nhà vật lý học tại Hệ Thống Chăm Sóc Y Tế tại Christiana ở Newark, Delaware sẽ dẫn đến hướng phát triển các chất hydrogel trong tương lai. Vừa mới đây, Schneider đã bắt đầu nghiên cứu cùng với tiến sĩ Joseph Bennett, một bác sĩ phẫu thuật tại Trung tâm Ung thư Graham, là người cắt bỏ các khối u trong gan.

Cả hai Schneider và Pochan đóng góp sự cộng tác nghiên cứu mới này cho Trung tâm Nghiên cứu Ung thư Tịch tiến, là một sự cộng tác nghiên cứu của Hệ thống Chăm sóc Y tế của Christiana, Bệnh viện Nhi A. I. duPon và UD, kể cả Viện Công nghệ Sinh học trường Đại học Delaware. Trung tâm này nằm dưới sự chỉ đạo của Mary C. Farach-Carson, là giáo sư của cả hai ngành khoa học sinh học và khoa học vật chất tại UD.

Schneider nói: "Các bạn biết đấy, gan là một bộ phận cơ thể rất đáng ngạc nhiên, nó có khả năng tự phục hồi dễ dàng. Nếu như gần 70% lá gan bị hỏng do bệnh hoặc bị cắt bỏ, thì 30% còn lại có thể sinh trưởng lại, và vẫn có đủ khả năng thực hiện chức năng của một lá gan". Ông lưu ý: "Chúng tôi muốn sử dụng chất hydrogel để đưa các tế bào gan đến cho gan, chất này có thể được sử dụng để tăng cường thêm chức năng của gan. Ví dụ nếu một người có bệnh viêm gan, hay là uống quá nhiều rượu, thì các tác nhân đó thông thường sẽ giới hạn lượng gan bị cắt bỏ do ung thư."

Ảnh chụp cận cảnh các hydrogel của UD. (Ảnh: Udel.edu)

Trong khi đó Schneider và Pochan không phải là Felix và Oscar trong bộ phim Cặp Vợ Chồng Kỳ Quặc, họ làm việc theo các phương pháp khoa học rất khác nhau và họ có một lối pha trò rất thoải mái.

Cả hai nhà khoa học này gia nhập vào đội ngũ giảng dạy của trường vào năm 1999. Họ đã gặp nhau trong suốt khoảng thời gian tham dự khóa học định hướng nghề nghiệp dành cho đội ngũ cán bộ giảng dạy mới tại nhà của hiệu trưởng, và ngồi chung bàn với nhau.

Pochan nói: "Việc gặp gỡ tình cờ thật sự có thể là người bạn của bạn."

Ngoài việc học hỏi nghiên cứu, Pochan và Schneider cũng nhận ra một điều là họ đã từng là láng giềng với nhau khi sống ở Philadelphia, dù ở những thời điểm khác nhau (trong suốt khoảng thời gian Schneider là nghiên cứu sinh tại trường Đại học Pennsylvania, và Pochan là sinh viên năm thứ nhất tại trường Đại học Delaware), và ngay cả việc họ đã có chung những người bạn ở đó.

Schneider nói: "VẬY những điểm khác nhau là gì?"

Vì cả hai nhà khoa học này đều thay nhau đoạt Giải Thưởng Phát Triển Sự Nghiệp Sớm Trong

Công Tác Giảng Dạy rất cao quý năm 2004 của Quỹ Tài Trợ Khoa Học Quốc Gia và giải thưởng của Giáo sư DuPont Young (Pochan năm 2002 và Schneider năm 2005). Schneider cũng đã nhận được Giải Thưởng Học Bổng Thanh Niên Xã Hội Francis Alison vào năm 2003, và năm nay Pochan là người nhận Huy Chương John H. Dillon về Xã Hội Khoa Học Tự Nhiên Hoa Kỳ.

Đề cập đến các chất hydrogel và chỉ ngón tay cái vào Schneider, Pochan nói: "Vấn đề là, anh ấy thường hay vứt những thứ này đi lắm."

"Đối với cuộc nghiên cứu mà tôi đang thực hiện, lâu lắm rồi từ khi còn là một sinh viên mới tốt nghiệp, chất cuối cùng mà tôi muốn chế tạo là hydrogel," Schneider giải thích, "vì thế nên khi tôi đã thực hiện xong điều đó, tôi muốn ném chúng ra ngoài. Kế đến là Darrin nói với tôi. Bạn thấy không, những thứ này xem cũng khá thú vị...."

"Đó là một sự cộng tác rất thành công," Schneider nói thêm. "Toàn bộ số đông sinh viên xuất sắc và những người khác xa gần khuôn viên trường cũng đã giúp thực hiện cuộc nghiên cứu đi đến sự thành công mỹ mãn," Ông ghi nhận: "Không có những cộng sự viên và những sinh viên này, thì công trình nghiên cứu này sẽ không thể nào có được."

Công trình nghiên cứu chất hydrogel mới nhất của Schneider và Pochan được báo cáo trong ấn bản hôm 8 tháng 5 trên tờ Những Sự Kiện Nổi Bật của Học Viện Khoa Học Quốc Gia. Cuộc nghiên cứu này do Quỹ Tài Trợ Khoa Học Quốc Gia và Viện Y Tế Quốc Gia cấp kinh phí.