

QUẦN ÁO THÔNG MINH THEO DÕI SỨC KHỎE NGƯỜI MẶC

Quần áo có thể đo thân nhiệt hoặc theo dõi hoạt động tim của người mặc chỉ vừa xuất hiện trên thị trường nhưng dự án BIOTEX của châu Âu lại hy vọng đem đến những chức năng mới cho các loại vải thông minh. Các bộ cảm biến sinh học thu nhỏ trên bề mặt vải hiện giờ có

Quần áo có thể đo thân nhiệt hoặc theo dõi hoạt động tim của người mặc chỉ vừa xuất hiện trên thị trường nhưng dự án BIOTEX của châu Âu lại hy vọng đem đến những chức năng mới cho các loại vải thông minh. Các bộ cảm biến sinh học thu nhỏ trên bề mặt vải hiện giờ có thể phân tích các chất dịch của cơ thể, thậm chí chỉ là một giọt mồ hôi nhỏ, và đưa ra những phán đoán tốt hơn về sức khỏe của người mặc.

Hãy tưởng tượng vào lúc 7 giờ sáng, bạn soi mình trong gương, chỉnh lại cổ áo và nghĩ về một ngày bận rộn phía trước. Nhưng ít nhất bạn biết rằng áp lực sẽ không tàn phá sức khỏe của bạn vì đây không phải là một bộ quần áo bình thường. Nằm trong sợi vải là vô số các bộ cảm biến, chúng thường xuyên giám sát các chỉ số sức khỏe của bạn. Nếu phát hiện bất kỳ dấu hiệu nguy hiểm nào, quần áo được lập trình liên hệ với bác sĩ của bạn và gửi một tin nhắn khuyên bạn nên thư giãn hơn.

Một nhóm các dự án nghiên cứu của châu Âu (SFIT Group) đang ủng hộ cho lĩnh vực sợi thông minh, chất liệu vải tương tác và hệ thống mặc linh hoạt. Theo Jean Luprano, nhà nghiên cứu thuộc Trung tâm Điện tử và vi công nghệ Thụy Sĩ (CSEM), đồng hợp tác trong dự án BIOTEX cho biết. “Một trong những ứng dụng rõ rệt nhất của sợi thông minh là trong lĩnh vực y tế. Người ta đã tiến bộ rất nhiều trong các phương pháp đo sinh lý học cơ thể, thân nhiệt và điện tâm đồ. Nhưng chưa ai có thể phát triển những kỹ nghệ cảm ứng sinh hóa dành cho chất lỏng như mồ hôi và máu. Chúng tôi đang phát triển một bộ cảm biến có thể được tích hợp vào một khoảng vải. Khoảng vải này là một đơn vị cảm ứng và xử lý, được biến đổi để chú ý đến các chất dịch và các hình thái sinh hóa học. Ít nhất, một số phân tích sinh hóa cơ bản có thể bổ sung vào các phương pháp đo sinh lý cơ thể vốn đã được giám sát. Trong một số trường hợp, phân tích chất dịch có thể là phương pháp duy nhất để nắm thông tin tình trạng sức khỏe của bệnh nhân.”

Thành công về mặt cảm ứng

Nhưng lý do đơn giản khiến các nhà khoa học vẫn còn e ngại phát triển các chất liệu vải thông minh giám sát chất dịch: điều này cực kỳ rối rắm. Làm thế nào để thu được chất dịch và chuyển đến đơn vị cảm ứng sinh học? Có cần đến những bài kiểm tra máu hay không? Các biện pháp đo này có đáng tin và chính xác đối với những lượng chất dịch cực nhỏ hay không? Các đối tác của BIOTEX – các trường đại học và các doanh nghiệp nhỏ đến từ Italia, Pháp và Ai-len – đã hợp tác với CSEM để khắc phục một số rào cản kỹ thuật đối với chất liệu vải cảm ứng sinh học.

Một trong những thành tựu chính của dự án là sự phát triển một bộ cảm ứng sinh học ion đầu tiên, có khả năng đo các chất natri, kali và clo trong các mẫu mồ hôi. Một bộ phận thăm dò đo độ dẫn của mồ hôi và cảm ứng pH thu nhỏ xác định độ pH của mồ hôi nhờ vào thay đổi màu sắc. Một bộ cảm biến miễn dịch, có thể được tích hợp vào các băng gạc vết thương, có khả năng kiểm tra sự hiện diện của những protein trong mẫu chất dịch.

Những cảm ứng sinh học này không chỉ là phiên bản thu nhỏ của công nghệ hiện thời. Luprano chỉ ra rằng “Nhiều phản ứng hóa học hoặc sinh hóa học sử dụng trong các mẫu thử là không đảo nghịch được và một phần nào đó của bộ cảm ứng sinh học phải được thay thế. Khi muốn giám sát liên tục thì bạn không thể làm thế - bạn cần một bộ cảm ứng gắn bó với chất nền cả thuận cả

ngịch. Thêm nữa, các bộ cảm ứng của BIOTEX hoạt động với cả những lượng cực nhỏ các chất lỏng, vì vậy chúng tôi phải đưa ra các thiết kế cùng vật liệu tiên tiến có thể giúp thu nhỏ các bộ cảm ứng và khiến chúng tương thích với sợi vải.”

Một số thiết bị thăm dò của BIOTEX, bao gồm cả cảm biến pH, sử dụng sự thay đổi màu sắc hoặc những phương pháp đo quang học khác. Ví dụ, khi mồ hôi thấm qua cảm ứng pH, nó khiến cho chất chỉ thị đổi màu - điều này được nhận biết bởi một thiết bị quang phổ cơ động. Công nghệ cảm ứng miễn dịch cũng có cơ chế tương tự. Các sợi quang học plastic (POFs) được dệt vào sợi vải để ánh sáng có thể được cung cấp cho các cảm ứng quang học. Ánh sáng phản chiếu lại sau đó được chuyển hướng đến quang phổ kế.

Quần áo thông minh (Ảnh: medgadget.com)

Nhỏ và thông minh

Đầu thăm dò oxy của BIOTEX đo được lượng bão hòa oxy trong máu xung quanh vùng ngực nhờ sử dụng một công nghệ mang tên đo độ bão hòa oxy phản chiếu. Một nhóm các sợi quang học plastic cho phép một khoảng diện tích rộng của ngực được chiếu sáng đồng thời cải thiện sự tập trung các tia sáng đỏ phản chiếu và ánh sáng hồng ngoại dùng trong các bộ cảm biến đo oxy. Quá trình xử lý tín hiệu cũng cải thiện độ nhạy của phương pháp này.

Tuy nhiên, việc có một vùng cảm ứng sinh học trong mảnh vải là một chuyện, nhưng làm thế nào cho chất dịch tiếp xúc với các cảm ứng?

“Lượng chất dịch tiết ra từ các tuyến mồ hôi chỉ là vài ml trên một bề mặt nhỏ, và thân nhiệt của cơ thể khiến chúng bị bốc hơi nhanh chóng. Chúng tôi cần một loại bơm để có thể thu được mồ hôi trong một vùng rồi đưa đến các mảng cảm ứng, nơi chúng được chuyển qua từng cảm ứng.”

Giải pháp ở đây là dùng những sợi hút nước và chống nước. Có thể dệt hai loại chỉ này để đưa mồ hôi qua các kênh sợi đến vùng cảm ứng. Đây là một hệ thống thụ động không sử dụng năng lượng vì vậy giảm nhu cầu năng lượng cho hệ thống BIOTEX (và cả khối lượng của bộ pin mà người mặc phải đem theo).

Trong những lần thử nghiệm đầu tiên của BIOTEX, những mảnh thông minh này sẽ được dệt vào quần áo của những người bị béo phì và tiểu đường, cũng như các vận động viên. Một khi công nghệ này được hợp thức hóa, kế hoạch tiếp theo là trông chờ vào ngành công nghiệp để thương mại hóa. Trong lúc này, một dự án lớn do châu Âu tài trợ trong phạm vi SFIT Group, mang tên PROETEX, đang tích hợp công nghệ với những vi hệ thống hoặc hệ thống nano khác dành cho

những ứng dụng đặc biệt (cứu hỏa hoặc cứu hộ).

Tuy nhiên, trong khi BIOTEX đã giải quyết nhiều mặt kỹ thuật của phương pháp giám sát sinh hóa liên tục này, Luprano kêu gọi thêm nhiều công trình nghiên cứu hướng vào ứng dụng của công nghệ này. “Công nghệ này mới và những người cung cấp dịch vụ sức khỏe vẫn chưa quen với nó. Chúng ta vẫn còn lạ lẫm với các thông tin mà công nghệ giám sát từ xa, liên tục có thể đem lại – thật khác với những bài kiểm tra một lần tại phòng thí nghiệm mà mọi người vẫn biết. BIOTEX đã làm cho công nghệ giám sát từ xa này hoạt động nhưng thêm nhiều công trình nghiên cứu về các mối quan hệ giữa những chỉ số này và tình trạng bệnh tật sẽ giúp nó thực tế hơn. Tuy nhiên, về lâu dài, chúng tôi hy vọng sự giám sát liên tục, nhờ vào chất liệu vải thông minh, sẽ đem lại một bước cải thiện quan trọng trong các biện pháp chữa trị rối loạn chuyển hóa.”