

TIA LASER GIÚP KHÁM PHÁ RA NHỮNG CĂN BỆNH TIỀM ẨN QUA CÁC MẪU HƠI THỞ

Dùng các tia laze phá vỡ hơi thở của một người, các nhà khoa học tại Viện Công nghệ và tiêu chuẩn quốc gia (NIST) và Đại học Colorado (CU) ở Boulder đã chỉ ra rằng họ có thể tìm ra những phân tử có thể là những ghi dấu bệnh tật như bệnh hen hay ung

Trong khi kỹ thuật mới chưa được kiểm tra bằng các thử nghiệm lâm sàng nhưng giờ đây chúng sẽ cho phép các bác sỹ rà soát một số bệnh tật đơn giản chỉ bằng việc lấy mẫu hơi thở theo như nhóm nghiên cứu từ JILA, một viện hợp tác của NIST và CU- Boulder. Theo Jun Ye, một hội viên của JILA và NIST cho rằng kỹ thuật mới có thể cho ra một hình ảnh rộng về nhiều phân tử khác nhau trong hơi thở ngay lập tức.

Michael Thorpe, trợ lý nghiên cứu đại học tại CU-Boulder cùng với tiến sỹ Matthew Kirchner và nguyên thạc sỹ David Balslev-Clausen của CU miêu tả nghiên cứu trong một bài báo đã có mặt trên ấn bản ngày 18/2 của Optics Express, một tạp san truy cập mở và miễn phí được phát hành bởi the Optical Society of America. Được biết đến như là quang phổ học, kỹ thuật này đủ mạnh để chọn trong tất cả các phân tử trong hơi thở của người cũng như đủ nhạy để phân biệt những phân tử hiếm hơi có thể là những dấu ấn sinh học đối với các bệnh cụ thể.

Theo Ye, khi thở con người hít vào một hỗn hợp những khí phức tạp gồm có nitơ, ôxi, cac-bo-nic, hơi nước và những lượng nhỏ các khí khác như CO, N₂O và Mêtan. Những hơi thở ra chứa ít ôxi hơn, nhiều cac-bo-nic hơn và một nhóm lớn khoảng hơn một ngàn loại phân tử khác nhau và hầu hết chúng chỉ có một lượng nhỏ. Hơi thở hôi có thể cho thấy những vấn đề về răng miệng, lượng khí CH₃NH₂ quá mức báo hiệu những bệnh về gan và thận, khí amoniac có thể là dấu hiệu báo suy thận, lượng axeton tăng cao cho thấy bệnh béo phì và lượng NO có thể được dùng để chẩn đoán hen suyễn.

Tiến sỹ sinh Vật lý của trường đại học Colorado ở Boulder đang giữ một ổ đạn dò tìm gần một những dụng cụ laser lạ tại JILA. (Ảnh: JILA, NIST, University of Colorado at Boulder)

Khi rất nhiều phân tử trong hơi thở được dò tìm cùng một lúc, độ tin cậy cao thì những thông tin cụ thể về bệnh tật có thể tập hợp lại. Ví dụ như bệnh hen có được tìm thấy với độ tin cậy cao khi khí có thành phần OCS, CO, H₂O₂ được phát hiện ra cùng một lúc với NO. Trong khi các phân tích hơi thở hiện tại bằng các dấu ấn sinh học là một quy trình ít tốn kém và “không xâm lấn” thì những phương pháp bị hạn chế vì phương tiện không đủ chọn lọc để tìm ra hàng loạt đa dạng các dấu

ấn sinh học hiếm hay không đủ nhạy để tìm ra những số lượng nhỏ phân tử đã được thở ra ngoài trong hơi thở người.

Ông cho rằng, kỹ thuật mới có tiềm năng là chi phí thấp, nhanh và đáng tin cậy cũng như đủ nhạy để tìm ra tập hợp dấu ấn sinh học rộng hơn ngay lập tức với nhiều loại bệnh khác nhau. Đồ họa quang học bằng laser là tia laser chính xác để đo được những màu sắc khác nhau hay những tần số của ánh sáng. Mỗi dòng hay "những răng" khớp với tần số riêng biệt của sự rung động và quay vòng của phân tử cụ thể nào đó và cả phức họa bao gồm toàn bộ dãy quang phổ giống như một cầu vồng đầy màu sắc mà có thể xác định được hàng ngàn các phân tử khác nhau. Tia laser có thể dò ra và phân biệt những phân tử cụ thể bởi những phân tử khác nhau rung động và quay vòng với tần số vang về âm thanh riêng biệt rõ ràng phụ thuộc vào thành phần và kết cấu của phân tử đó. Ông tỏ ra rất thích khái niệm những đài khác nhau phát ở những tần số riêng biệt.

Những phát họa tần số quang học được phát triển vào năm 1990 bởi Ye của JILA, NIST và đồng nghiệp ở CU-Boulder John L. "Jan" Hall và Theodor W. Hänsch ở Viện Max-Planck của Đức người đã có chung giải Nobel về Vật Lý với Roy J. Glauber về công trình chung của họ. Nhóm của Ye đã đi tiên phong trong việc áp dụng phức họa tần số cho quang phổ học hay việc phân tích ánh sáng phát ra và hấp thụ bởi vật chất. Theo như minh họa của Thorpe, Ye và các đồng nghiệp trong tạp chí Science vào năm 2006 thì kỹ thuật cho phép dò tìm ra nhiều loại khí khác nhau ngay lập tức với độ nhạy cao thông qua sự tương tác với ánh sáng từ những phức họa như thế.

Để kiểm tra công nghệ, nhóm của Ye đã có một vài sinh viên tình nguyện từ CU-Boulder thở vào trong khoang quang học - một khoảng trống giữa những chiếc gương cong và sau đó đưa những chùm xung laser cực nhanh vào trong khoang. Khi các xung ánh sáng nảy xung quanh khoang hàng chục ngàn lần, các nhà nghiên cứu định được tần số nào của ánh sáng được hấp thụ, điều đó chỉ ra được những phân tử nào và số lượng của chúng có mặt nhờ vào số lượng ánh sáng chúng hấp thụ.

Ye và các đồng sự đã dò thấy dấu hiệu có mặt nhỏ của những khí như amoniac, cac-bo-nic, mêtan từ những mẫu hơi của các tình nguyện viên. Ye cho biết, trong một lần đo, họ đã dò thấy khí cac-bo-nic trong một sinh viên hút thuốc cao gấp năm lần so với sinh viên không hút thuốc. "Phức họa quang phổ học là một ứng dụng để phân tích hơi thở con người" theo Michael J. Thorpe, trong Optics Express, kỳ 16, số 4, ngày 18/2, được tóm tắt tại <http://www.opticsinfobase.org/abstract.cfm?URI=oe-16-4-2387>.

Nguồn tài trợ từ Phòng nghiên cứu khoa học Hàng Không (Air Force Office of Scientific Research), Cơ quan công nghệ Agilent (Agilent Technologies Foundation), Cơ quan dự án nghiên cứu Phòng vệ cao cấp (the Defense Advanced Research Projects Agency), NIST, Cơ quan khoa học Quốc Gia (National Science Foundation) và CU-Boulder.