

NHỮNG SỢI TÓC TIẾT LỘ NƠI NẠN NHÂN CỦA VỤ ÁN MẠNG TỪNG UỐNG NƯỚC

Các nhà khoa học thuộc đại học Utah đã nghiên cứu một công cụ chống lại tội phạm mới bằng cách chứng minh sợi tóc của con người tiết lộ nơi mà người đó uống nước. Từ đó giúp cảnh sát lần theo những hành động trước đây của kẻ tình nghi hay dấu vết c

Nhà địa hóa học Thure Cerling – người chỉ đạo nghiên cứu cùng nhà sinh thái học Jim Ehleringer – cho biết: “Những gì bạn ăn và uống sẽ thể hiện con người bạn. Và những điều đó được ghi lại trên những sợi tóc”.

Phát hiện của họ được đăng tải trực tuyến ngày 25/2/2008 trên tờ Proceedings of the National Academy of Sciences. Phương pháp phân tích mẫu tóc mới cũng có thể giúp ích cho các nhà nhân chủng học, khảo cổ học, bác sỹ cũng như cảnh sát.

Ehleringer nói: “Chúng tôi đã nhận thấy có sự biến đổi đáng kể đồng vị ôxi và hiđrô trong sợi tóc cũng như ở nguồn nước có liên quan đến nơi sống của một người trên nước Mỹ. Hiện cảnh sát đang sử dụng phương pháp này để tái hiện lại gốc tích của những nạn nhân trong các vụ án mạng chưa được làm rõ”.

Một trong những viên cảnh sát đang sử dụng phương pháp phân tích mẫu tóc mới là thám tử Todd Park thuộc văn phòng cảnh sát hạt Salt Lake. Ông áp dụng phương pháp để nhận diện một phụ nữ bị giết mà thi thể của người phụ nữ đó đã được tìm thấy bên hồ Great Salt Lake vào tháng 10 năm 2000.

Park –thành viên thuộc phòng ban chuyên các vụ án mạng – đã nói: “Đây là một phương pháp phi thường. Tôi nghĩ nó sẽ giúp ích rất nhiều cho cơ quan hành pháp”. Đồng vị là các dạng của cùng một nguyên tố hóa học với khối lượng phân tử khác nhau. Đồng vị ổn định là những đồng vị không phân rã qua quá trình phóng xạ.

Ehleringer là giáo sư sinh học xuất sắc thuộc đại học Utah, còn Cerling cũng là giáo sư hàng đầu về địa chất học, địa vật lý và sinh học. Ba năm trước họ đồng thành lập IsoForensics, Inc. – một công ty sử dụng phương pháp phân tích đồng vị ổn định của các chất pháp lý để tìm ra những khác biệt rất nhỏ giữa các đồng vị khác nhau của cùng một nguyên tố hóa học.

Cerling và Ehleringer đã tiến hành một nghiên cứu mới cùng Lesley Chesson (sinh viên của một bậc thầy sinh học đồng thời là kỹ thuật viên tại đại học Utah và công ty IsoForensics), David Podlesak (nhà nghiên cứu hậu tiến sĩ tại đại học Utah và công ty IsoForensics). Đồng tác giả khác của nghiên cứu là nhà nghiên cứu hậu tiến sĩ Gabriel Bowen từng làm việc tại đại học Utah, và nghiên cứu sinh Adam G. West (hiện thuộc đại học California – Berkeley).

Trước đây Ehleringer đã từng phát triển một phương pháp hiện vẫn đang được Cục quản lý sử dụng thuốc Hoa Kỳ dùng để tìm hiểu nơi sản xuất cocaine hay heroin dựa trên những khác biệt theo địa phương trong đồng vị hiđrô, ôxi, nitơ, cacbon được hấp thụ vào cây cao, cây anh túc qua đất và nước. Ông cũng từng phân tích các mẫu đồng vị hiđrô và ôxi để tìm kiếm dấu vết của những tờ 100 đôla giả dựa trên mẫu nước được sử dụng trồng bông làm ra những đồng tiền giả.

Sơ đồ hóa mật độ đồng vị trên tóc và nguồn nước

Hai biểu đồ trên cho thấy tỉ lệ đồng vị hiđrô (ảnh trên) và đồng vị ôxi (ảnh dưới) có trong tóc người trên toàn nước Mỹ. Tỉ lệ này biến thiên theo vị trí địa lý do sự khác biệt giữa các tỉ lệ đồng vị có trong nguồn nước uống của từng địa phương. Ở biểu đồ trên, tỉ lệ của đồng vị hiđrô 2 nặng và hiếm cũng như tỉ lệ đồng vị hiđrô 1 phổ biến, nhẹ hơn cao nhất ở những vùng màu cam và đỏ; hai loại đồng vị có tỉ lệ thấp nhất ở vùng màu xanh lục và xanh lá cây đậm. Còn ở biểu đồ dưới, tỉ lệ đồng vị ôxi 18 nặng, hiếm cũng như tỉ lệ đồng vị ôxi 16 nhẹ, phổ biến hơn cao nhất ở vùng màu cam, đỏ; đạt mức thấp nhất ở những vùng màu xanh lục và xanh lá cây đậm. (Ảnh: Đại học Utah)

Phương pháp mới đã phân tích các đồng vị ổn định của hiđrô (hiđrô 2 hiếm và hiđrô 1 phổ biến), ôxi (ôxi 18 hiếm và ôxi 16 phổ biến) có xuất hiện trong những sợi tóc còn đang phát triển. Những đồng vị đem phân tích được lấy từ thức ăn, nước uống mà một người tiêu thụ và trong nguồn không khí họ hô hấp.

Tỉ lệ đồng vị ôxi 18 và ôxi 16 trong không khí đều như nhau ở mọi nơi. Người Mỹ dường như có tỉ lệ đồng vị hiđrô và ôxi trong thức ăn gần như nhau do chế độ ăn của họ đang dần trở nên tương đồng.

Nghiên cứu còn phát hiện ra mối liên quan chặt chẽ giữa tỉ lệ đồng vị ôxi, hiđrô trong tóc và nguồn nước, 85% khác biệt trong tỉ lệ đồng vị có trên sợi tóc của một người thì đều có những tỉ lệ đồng vị tương ứng trong nguồn nước tại nơi mà người đó từng sống. Do đó chỉ một sợi tóc bé nhỏ cũng có thể xác định vị trí của một người trong khoảng thời gian vài tuần cho đến vài năm, tùy thuộc vào độ dài mẫu tóc và kéo theo là khoảng thời gian sợi tóc đó phát triển.

Các nhà khoa học sử dụng phương pháp này để sản xuất những tấm bản đồ mã hóa dưới dạng màu sắc đưa ra tỉ lệ đồng vị ôxi và hiđrô trên tóc biến đổi như thế nào ở những khu vực khác nhau trên nước Mỹ. Mặc dù tấm bản đồ không thể chỉ cụ thể vị trí nơi chốn của một người trong quá khứ nhưng có thể vạch ra khu vực địa lý chung mà người đó từng ở và sử dụng nguồn nước uống của khu vực.

Ehleringer cho biết: "Bạn sẽ nhận thấy điểm khác biệt giữa Utah và Texas". Nhưng Cerling lại nói: "Tuy nhiên bạn có thể sẽ không phân biệt được giữa thành phố Chicago và thành phố Kansas".

Tấm bản đồ trên được xây dựng dựa trên phân tích đồng vị trên tóc và các mẫu nước thu thập được tại các cửa hiệu cắt tóc cũng như từ vòi nước của 65 thành phố thuộc 18 bang trên toàn nước Mỹ. Tại mỗi thành phố, các nhà khoa học thu thập mẫu tóc của khoảng 100.000 người hoặc ít hơn để đảm bảo các mẫu tóc lấy từ hiệu cắt tóc nhưng phần lớn đều là của cư dân địa phương chứ không phải là của khách du lịch.

Bà Edna - vợ của Ehleringer cùng một trong những người bạn của bà đã thu thập các mẫu tóc ở các bang miền nam, vùng trung tâm và vùng tây nam nước Mỹ. Còn các con của Cerling – Claire và Dylan – đã đi khắp khu vực miền bắc quốc gia này. Họ đã hỏi các thợ cắt tóc rằng: "Chúng tôi có thể lấy một ít rác trên sàn hoặc trong thùng rác được không?" Jim Ehleringer cho biết: "Thế rồi họ quay lại với những hộp cac-tông đựng đầy những lọ nước nhỏ và những cái phong bì bên

trong có tóc bỏ đi”.

Tại sao mật độ đồng vị biến đổi theo địa lý

Tại sao các đồng vị trong nước – cụ thể là đồng vị ôxi và hiđrô – lại biến đổi theo vị trí địa lý?

Khi những đám mây rời khỏi đại dương và đi vào lục địa, nước mưa có chứa đồng vị ôxi 18 và đồng vị hiđrô 2 có xu hướng rơi xuống trước vì chúng nặng hơn. Nên tỉ lệ đồng vị ôxi 18 và đồng vị hiđrô 2 cao hơn ở vùng gần bờ biển, thấp hơn ở những vùng xa hơn trong lục địa so với tỉ lệ đồng vị ôxi 16 và đồng vị hiđrô 1. Nhưng sự góp mặt của các yếu tố khác cũng không kém phần quan trọng. Trong đó bao gồm nhiệt độ của đám mây, thời điểm mà cơn mưa xuất hiện cũng như lượng hơi nước bay hơi từ đất đá và thực vật.

Những yếu tố này giải thích tại sao tỉ lệ đồng vị ôxi 18 và đồng vị hiđrô 2 trong nguồn nước uống lại giảm nhiều khi đi sâu vào lục địa từ bờ biển phía tây (nơi những cơn bão mùa đông lạnh lẽo) trong khi vẫn duy trì ở mức cao ở sâu trong lãnh thổ từ vịnh Gulf cho đến bờ biển Đại Tây Dương phía nam (nơi những đám mây có nhiệt độ cao hơn).

Mật độ đồng vị cũng biến đổi theo mùa và tuyết từng mùa, nhưng nguồn nước uống ở hồ chứa hay nước ngầm lại cho thấy lượng mưa trung bình ở một khu vực qua thời gian và không gian.

Nước uống từ bất cứ khu vực nào đều có những dấu tích đồng vị riêng có xuất hiện trong tóc đang phát triển của con người. Dấu tích đó không bị làm ảnh hưởng bởi các đồ uống vì “bia, nước ngọt không ga, hay sữa phần lớn đều xuất xứ từ cùng một khu vực”, Ehleringer cho biết.

Nghiên cứu nhận thấy những vùng nơi nguồn nước cũng như mẫu tóc có mật độ đồng vị hiđrô 2 và đồng vị ôxi 18 thấp nhất bao gồm phía bắc và tây Montana, trung bắc Idaho và tây bắc Wyoming. Các đồng vị nặng đã rơi xuống từ những đám mây trước khi chúng đến được những khu vực nằm sâu trong lục địa này vì cả hai lý do nhiệt độ lạnh cũng như khoảng cách xa xôi tính từ biển Thái Bình Dương.

Những khu vực có tỉ lệ đồng vị hiđrô 2 và đồng vị ôxi 18 trong nguồn nước và mẫu tóc cao nhất là nam Oklahoma, trung bắc Texas, Florida, nam Georgia và phía nam của khu vực Nam Carolina. Tỉ lệ đồng vị nặng ở những nơi này cao là do phần lớn lượng nước có được từ những cơn mưa mùa hè, nước hồ bay hơi để lại các đồng vị nặng nằm trong nguồn nước.

Một công cụ mới cho cảnh sát, nhân viên điều tra và các nhà khoa học

Phương pháp này hiện đã được cảnh sát sử dụng để tìm ra nơi có khả năng những nạn nhân của các vụ ám sát chưa được làm rõ đã từng ở trước khi chết.

Ngày 8/10/2000, các thợ săn đã tìm được thi hài của một phụ nữ bị giết gần Interstate – 80 dọc khu vực phía nam của hồ Great Salt Lake nằm phía tây thành phố Salt Lake. Các thám tử đã thu được 26 đoạn xương, một số sợi tóc, một chiếc áo phông và một sợi dây đeo cổ. Một vài tháng sau, họ đã tái hiện lại khuôn mặt của người phụ nữ và cho công bố rộng rãi trên toàn đất nước, tuy nhiên vẫn không biết được người đó là ai. Người đó cao khoảng 5 fit, tuổi từ 17 đến 20.

Park cho biết: “Chúng tôi không biết nạn nhân là ai. Chúng tôi cũng thậm chí không biết được nguyên nhân cái chết”.

Sau khi nghe nói đến nghiên cứu của Ehleringer, Park đã liên lạc với ông và sắp xếp để tiến hành phân tích đồng vị trên mẫu tóc nạn nhân nhằm xác định nơi nạn nhân đã đến trước khi chết. Park kể: “Những mẫu vật tôi đưa cho Jim đã cho tôi biết vị trí có khả năng trong quãng thời gian 2 năm trước khi nạn nhân chết. Nạn nhân đã sinh sống trong vùng tây bắc – chủ yếu ở khu vực Idaho-Montana-Wyoming và có thể đến cả Oregon và Washington nữa”.

Sau khi các nhà khoa học tiến hành thêm nhiều thí nghiệm với đồng vị ôxi trên răng nạn nhân, đồng vị có thể cho biết vị trí răng mọc cũng như nơi nạn nhân lớn lên. Park sẽ kiểm tra các thông tin về người mất tích tại những khu vực nạn nhân đã đi qua với hy vọng nhận diện được nạn nhân.

Vị thám tử nói: “Dù một chi tiết nhỏ cũng có ích. Chúng ta đặt những mảnh ghép nhỏ bên cạnh nhau để có cả một bức tranh tổng thể. Và đây chính là cách thức giúp chúng ta có được những mảnh ghép đó”.

Một ứng dụng khác của phương pháp mới này là phân tích mẫu tóc của một người hoặc một con vật để biết được những hành động trong quá khứ.

Trong nghiên cứu, các nhà khoa học đã phân tích mẫu tóc của một người đã từng di chuyển từ Bắc Kinh đến thành phố Salt Lake. Sợi tóc phát triển trong quãng thời gian 3 tháng trước khi người đó di chuyển có chứa tỉ lệ đồng vị ôxi 18 và đồng vị hiđrô 2 tương đối cao, phản ánh mật độ cao của những đồng vị này trong nguồn nước ở Bắc Kinh. Nhưng ở những sợi tóc mọc vào khoảng thời gian sau khi đến Utah – mật độ của các đồng vị nêu trên giảm đáng kể, tương đương với tỉ lệ thấp trong nguồn nước uống của thành phố Salt Lake.

Cảnh sát có thể sử dụng kỹ thuật này để kiểm tra chứng cứ ngoại phạm của một phạm nhân bị buộc tội rằng anh ta đã không có mặt ở nơi xảy ra vụ án.

Ehleringer cho biết, các nhà nhân chủng học và các nhà khảo cổ học có thể sử dụng cách thức này để phân tích mẫu tóc của người cổ đại nhằm tìm ra nơi người Mỹ bản xứ đã di trú hoặc khám phá cuộc sống của người khai hoang Mormon từ bang Missouri đến bang Utah. Cerling cho rằng phân tích mẫu lông của bò rừng бизон có khả năng tiết lộ nhiều điều về hình thái di trú của chúng khi số lượng cá thể trong đàn trở nên quá nhiều.

Để hiểu được tại sao nguồn nước uống lại ảnh hưởng đến tỉ lệ các đồng vị trong tóc, các nhà khoa học đã phải tìm hiểu ảnh hưởng của thức ăn đến các đồng vị này có trên tóc con người. Kết quả là, các nhà khảo cổ học có thể phân tích tóc của người hoặc lông của động vật để định lượng protein ăn vào, ăn hải sản hay ăn thức ăn trên mặt đất; hoặc để xác định tầng lớp xã hội mà con người đạt được dựa trên bữa ăn có nhiều đạm động vật hay có nhiều rau xanh.

Phương pháp mới cũng có thể mang lại nhiều ứng dụng trong y học. Theo Cerling, do những bệnh nhân tiểu đường uống rất nhiều nước nên tỉ lệ ôxi trong tóc họ cũng khác so với những người không mắc bệnh. Ehleringer nhấn mạnh tóc cũng ghi lại những biến đổi về tỉ lệ đồng vị nếu căn bệnh do chế độ ăn gây ra có những triệu chứng tồi tệ hơn.

