

# Sau Cái Chết sẽ là Gì?

Mo Costandi BBC Future

*“Cái này phải bền mạnh một chút nữa mới gỡ ra được,”* Holly Williams, một người làm dịch vụ tang lễ nói trong lúc cô cố gắng duỗi các ngón tay, cùi chỏ và cổ tay của John. *“Thường thì công việc của tôi sẽ dễ dàng hơn nếu xác còn mới”.*

Sinh ra trong một gia đình kinh doanh dịch vụ tang lễ ở phía bắc Texas, Williams, 28 tuổi, tính đến nay đã giải quyết lý khoảng một ngàn xác chết. Công việc của cô bao gồm việc đưa các xác từ khu vực Dallas-Forth Worth về nơi chuẩn bị cho tang lễ. *“Hầu hết những người chúng tôi mang về là từ các nhà dưỡng lão, nhưng cũng có người chết do bị bắn hay tai nạn giao thông,”* cô nói. *“Đôi khi có người đã chết nhiều ngày hoặc nhiều tuần mới được phát hiện ra và xác của họ đã bắt đầu bị tiêu hủy, khiến công việc của tôi trở nên khó khăn hơn”.*

John đã chết khoảng 4 giờ trước khi xác của ông được đưa đến nhà tang lễ. Khi còn sống, ông làm việc tại một mỏ dầu và là người khá khỏe mạnh. Ông bỏ thuốc lá từ hàng chục năm trước và cũng ít uống rượu. Thế nhưng cơn đau tim vào một buổi sáng tháng Giêng đã khiến John ngã quỵ và qua đời ở tuổi 57. Giờ đây, nằm trên chiếc bàn sắt của Williams, xác của John đã đông lạnh và ngả màu tím-xám, dấu hiệu cho thấy quá trình tiêu hủy đã bắt đầu.

## Tự tiêu hủy

Thế nhưng cơ thể của người chết không ‘hoàn toàn chết’ mà vẫn chứa nhiều sự sống ngay trong quá trình tiêu hủy. Nhiều nhà khoa học xem xác là một môi trường mới sau khi chết và chuyển hoá qua nhiều giai đoạn khi sự tiêu hủy bắt đầu. Quá trình tiêu hủy bắt đầu chỉ vài phút sau khi chết, bắt đầu bằng giai đoạn ‘tự tiêu’. Ngay sau khi tim ngừng đập, các tế bào sẽ không còn được cung cấp oxygen. Enzyme bắt đầu phá màng tế bào và nước rò rỉ ra ngoài trong lúc các tế bào tan rã. Điều này thường bắt đầu ở gan là nơi có nhiều enzyme, và ở não là nơi có nhiều nước. Dần dần, tất cả các mô đều tiêu hủy theo cách này. Các tế bào máu bị tổn thương sẽ bắt đầu trào ra khỏi mạch máu bị vỡ khiến da đổi màu. Nhiệt độ cơ thể cũng bắt đầu giảm cho đến khi bằng với nhiệt độ bên ngoài. Sau đó, xác cứng dần, bắt đầu từ mí mắt, hàm, cơ cổ, cho đến tay chân. Ở người sống, thành phần tế bào cơ có thể co duỗi nhờ hoạt động của hai loại protein có cấu tạo dạng sợi là actin và myosin, vốn di tác động đồng thời. Sau khi chết, các tế bào này bị mất nguồn cung cấp năng lượng và ngưng hoạt động khiến các cơ bị cứng lại, còn các khớp xương không duỗi gập được nữa.

Trong giai đoạn đầu, môi trường xác chết thường chỉ bao gồm vi khuẩn sinh sống trên và trong cơ thể. Cơ thể chúng ta chứa một lượng lớn vi khuẩn, từ bên ngoài cơ thể cho đến các nội tạng bên trong. Nơi chứa nhiều vi khuẩn nhất là ruột, với hàng nghìn tỷ vi khuẩn thuộc hàng trăm hay thậm chí hàng nghìn họ khác nhau.

## Hệ miễn dịch ngưng hoạt động

Tháng Tám 2014, Gulnaz Javan, một nhà khoa học pháp y từ Đại học tiểu bang Alabama tại Montgomery đã cùng các đồng nghiệp công bố kết quả nghiên cứu về cái mà họ đặt tên là ‘thanatobiome’ (bắt nguồn từ từ thanatos, tức ‘cái chết’ trong tiếng Hy Lạp). *“Cuộc nghiên cứu của chúng tôi dựa trên những xác chết hình sự,”* Javan nói. *“Nhiều người chết vì tự vẫn, bị mưu sát, dùng ma túy quá liều hoặc tai nạn giao thông, và tôi đã lấy mẫu mô từ đó. Do vấn đề đạo đức nên chúng tôi cần được sự đồng ý khi lấy các mẫu mô đó.”*

Hầu hết nội tạng đều được bảo vệ trước vi khuẩn khi chúng ta còn sống. Tuy nhiên ngay sau khi chết, hệ thống miễn dịch ngưng hoạt động, khiến vi khuẩn tự do lan ra khắp cơ thể. Vi khuẩn thường bắt đầu lan ra từ ruột, rò tới những cơ quan tiếp giáp giữa ruột non và ruột già. Vi không bị kiểm chế, chúng bắt đầu phá ruột trước, từ trong ra ngoài, sau đó đến các mao quản của hệ tiêu hoá và các hạch bạch cầu, lan sang gan và lá lách, rồi từ đó lên tới tim và não.

Javan và nhóm của bà đã lấy mẫu xét nghiệm từ gan, lá lách, não, tim và máu từ 11 xác của những người đã chết được từ 20 - 240 tiếng đồng hồ. Nhóm nghiên cứu sử dụng hai phương pháp xét nghiệm DNA tối tân khác nhau, kết hợp với sự hiểu biết về sinh học để phân tích và so sánh thành phần vi khuẩn trong các mẫu

xét nghiệm. Các mẫu lấy từ các bộ phận cơ thể khác nhau của cùng một xác rất giống nhau, trong khi các mẫu giống nhau từ nhiều xác lại rất khác nhau. Điều này có thể là vì vi khuẩn trong từng xác có cấu tạo khác biệt., hoặc do thời gian chết khác nhau.

Cuộc nghiên cứu cho thấy dù các vi khuẩn trải qua nhiều sự thay đổi sau cái chết, sự thay đổi này vẫn khá đồng đều, do đó các nhà nghiên cứu có thể ước tính khá chính xác được thời gian chết từ ba ngày đến 2 tháng. Nghiên cứu của Javan cũng cho thấy các vi khuẩn tràn vào gan 20 giờ sau khi chết và chúng cần khoảng 58 giờ để lan ra khắp các nội tạng. Như vậy, sau khi chúng ta chết, vi khuẩn lan ra khắp cơ thể theo một cách có hệ thống, và các bác sỹ pháp y có thể dựa vào thời gian vi khuẩn lan từ nội tạng này sang nội tạng khác để ước tính thời gian chết. “*Cái chết phát sinh những nhóm vi khuẩn khác nhau,*” Javan nói. “*Vi khuẩn lan sang tim, lên não và cuối cùng mới đến các cơ quan sinh sản*”. Có một điều rõ ràng là các nhóm vi khuẩn khác nhau liên quan đến các giai đoạn tiêu hủy khác nhau.

## Tiêu hủy tự nhiên

Đối với hầu hết chúng ta, hình ảnh xác là một điều đáng sợ. Nhưng đối với các thành viên tại Trung tâm Nghiên cứu Pháp y Ứng dụng ở đông nam Texas, việc tiếp xúc với tử thi là chuyện thông thường làm hàng ngày. Bắt đầu hoạt động từ năm 2009, trung tâm này được đặt tại một khu rừng của Đại học Sam Houston State (SHSU). Vào cuối năm 2011, các nhà nghiên cứu từ SHSU là Sibyl Bucheli và Aeron Lynne đã cùng các đồng nghiệp mang hai xác đến đây để quan sát sự tiêu hủy của xác chết trong môi trường tự nhiên.

Sau khi quá trình tự tiêu bắt đầu và vi khuẩn đã lan ra khắp nội tạng, xác bắt đầu bị rửa. Các mô mềm bắt đầu chuyển hoá thành khí, chất lỏng và muối. Quá trình rửa bắt đầu ngay trong thời gian đầu, nhưng thực sự rõ rệt khi loại vi khuẩn kỵ khí tham gia hoạt động.

Xác bắt đầu rửa khi các loài vi khuẩn ưa khí hoạt động, các vi khuẩn này vốn cần oxygen để sống, sau đó sang các loài kỵ khí, vốn không cần đến oxygen. Chúng ăn các mô cơ thể, tạo sự lên men của chất đường làm cho methane, hydrogen sulphide và ammonia tích tụ trong cơ thể, do đó bụng trương phồng lên và đôi khi cả các bộ phận cơ thể khác cũng trương lên khiến cơ thể chuyển màu rõ rệt hơn.

Trong lúc các tế bào máu tiếp tục rò rỉ ra từ các mạch máu bị phá vỡ, các vi khuẩn kỵ khí tiếp tục biến các tiêu tử hemoglobin, vốn đưa oxygen đi khắp cơ thể, thành sulfhemoglobin. Các loại tiêu tử trong cơ thể này làm cho màu da chuyển sang màu xanh đen, báo hiệu sự tiêu hủy đang diễn ra.

## Ký sinh trùng

Các loại ký sinh trùng tích tụ trong cơ thể, khiến mặt da phồng lên và rộp bở. Sau đó là giai đoạn từng mảng da lớn bong ra, chỉ còn dính hờ vào cơ thể đang tiêu rã. Cuối cùng các lượng khí và các lớp mô đã chảy nước thoát ra khỏi cơ thể, mà thường là qua đường hậu môn và các lỗ da rách trên cơ thể. Đôi khi áp suất quá lớn khiến khoang bụng phình to tới mức vỡ toác ra.

Việc sưng phồng lên thường được coi là dấu hiệu báo cho biết đã sang giai đoạn sau của quá trình tiêu hủy, và một nghiên cứu khác gần đây cho thấy rằng sự thay đổi trong thành phần vi khuẩn xác định sự thay đổi này. Cơ thể trở thành môi trường của vi khuẩn, côn trùng và các loài ăn xác.

Hai loài côn trùng đi đôi với quá trình tiêu hủy là ruồi và nhặng. Ruồi nhặng phát hiện ra mùi xác bằng ăng-ten trên đầu, sau đó hạ cánh xuống xác và đẻ trứng vào các khe hở. Mỗi con ruồi có khả năng đẻ 250 trứng, và trứng sẽ nở thành giòi trong vòng 24 tiếng. Giòi bò nhung nhúc làm nhiệt độ bên trong xác chết tăng cao. Những con giòi này ăn xác và lớn lên cho đến khi chúng chui ra khỏi cơ thể và phát triển thành ruồi. Quy trình này tiếp tục cho đến khi chúng không còn gì để ăn.

Nếu hội tụ đủ các điều kiện cần thiết, một xác tiêu hủy sẽ có một số lượng lớn giòi bên trong. Các ‘đàn giòi’ tỏa nhiều nhiệt, khiến nhiệt độ bên trong cơ thể lên 10 độ C. Nếu như chim cánh cụt thường xuyên di chuyển để giữ ấm thì những con giòi này lại di chuyển liên tục để hạ nhiệt.

Sự hiện diện của ruồi thu hút các loài săn mồi khác như bọ cánh cứng, kiến, nhện, vốn ăn trứng ruồi và ấu trùng. Kền kền và các loài ăn xác khác cũng có thể kéo tới. Nếu không có các loài ăn xác, những đàn giòi này sẽ ăn hết các mô mềm rất nhanh. Nhà khoa học Carl Linnaeus ghi lại trong một nghiên cứu năm 1767: “*Ba con ruồi có thể tiêu thụ hết xác chết của một con ngựa nhanh không kém gì một con sư tử*”.

### **Đất màu mỡ**

Xác chết bị tiêu huỷ giúp làm thay đổi thành phần hoá học của phần đất bên dưới, tạo nên những thay đổi có thể tồn tại trong nhiều năm. Những phần còn lại trong cơ thể mang lại chất dinh dưỡng cho đất, và sự di chuyển của giòi giúp mang phần năng lượng bên trong lan ra một môi trường rộng hơn. Toàn bộ quy trình này tạo nên một ‘đảo xác tiêu huỷ’ - một khu vực đất đai màu mỡ. Theo một ước tính, trung bình, một cơ thể người có 50-75% là nước và mỗi kg xác khô thải ra 32g nitrogen, 10g phosphorous, 4g potassium và 1g magnesium ra đất. Các loài giun đất và các loài thực vật nhờ đó trở nên khoẻ mạnh hơn. Những nghiên cứu về những thay đổi đối với môi trường xung quanh có thể giúp các nhà điều tra lần ra những xác bị chôn trong các vụ án mạng. Việc nghiên cứu lớp đất quanh mô cũng giúp ước tính tốt hơn thời gian chết. Một nghiên cứu hồi năm 2008 cho thấy rằng chất khoáng vô cơ phosphorous rỉ từ cơ thể vào trong đất ở mức cao nhất vào 40 ngày sau khi chết, trong khi đối với nitrogen là 72-100 ngày. Hiểu biết rõ hơn về những quy trình này sẽ giúp các nhà nghiên cứu pháp y một ngày nào đó ước tính chính xác hơn thời gian một xác được chôn cất trong một ngôi mộ bí mật.