

HỒNG CẦU NHÂN TẠO: HY VỌNG MỚI CHO NHỮNG NGƯỜI CẦN TRUYỀN MÁU

Trần Thụy Hương Quỳnh

Đại học Y khoa Kansai, Osaka, Nhật Bản

Nguồn máu nhân tạo từ phòng thí nghiệm đã lần đầu tiên được truyền vào người trong một thử nghiệm lâm sàng mang tính bước ngoặt. Công nghệ này có thể cho phép các nhà khoa học sản xuất các nhóm máu cần thiết phục vụ cho những người cần truyền máu liên tục vì một số căn bệnh, hoặc trong trường hợp nguồn máu hiến tặng bị thiếu hụt.

Máu và nhu cầu truyền máu

Máu là một loại dịch vô cùng đặc biệt trong cơ thể, dễ nhận ra với sắc đỏ đặc trưng. Quá trình ly tâm máu cho thấy, máu gồm các phần chính là tế bào máu (hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu) và huyết tương. Hồng cầu chứa huyết sắc tố (Hemoglobin, Hb) và hoạt động như một chất vận chuyển oxy và carbon dioxide giữa phổi và mô, đồng thời là bộ đệm pH. Bạch cầu nhận biết và loại bỏ mầm bệnh xâm nhập, tế bào chết cũng như tham gia vào phản ứng dị ứng, trong khi tiểu cầu đóng vai trò quan trọng trong quá trình cầm máu. Huyết

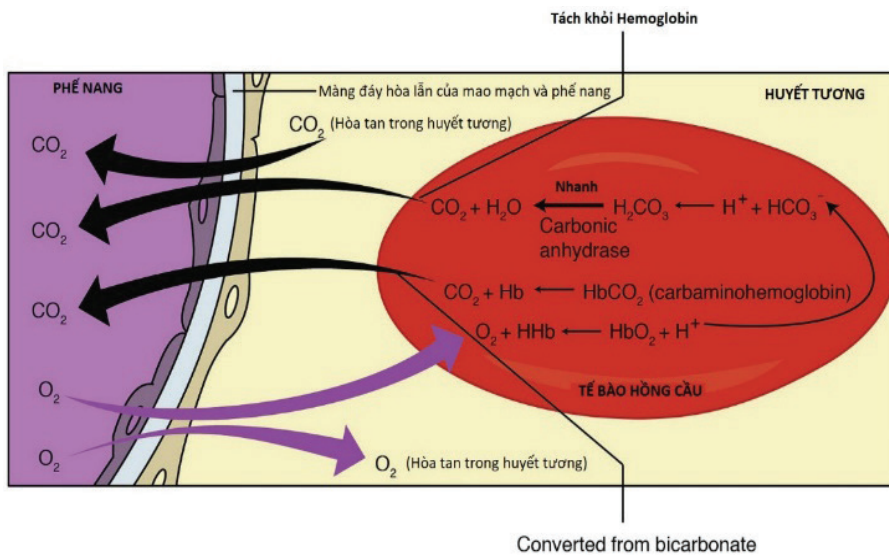
tương, mặc dù có thành phần chủ yếu là nước, cũng chứa các loại protein - quan trọng, nhất là albumin (để duy trì áp suất keo) và các chất hòa tan như khí, ion và hormone.

Với những chức năng quan trọng này, có thể thấy mất máu có ảnh hưởng rất nghiêm trọng đến cơ thể chúng ta; tùy thuộc vào mức độ chảy máu có thể dẫn tới tụt huyết áp, tăng nhịp tim, giảm tưới máu mô, hoại tử và nặng nhất là tử vong. Trong những trường hợp mất máu, cách cần thiết nhất để bổ sung các thành phần bị mất và ổn định huyết động là truyền dịch và truyền máu. Theo thống kê

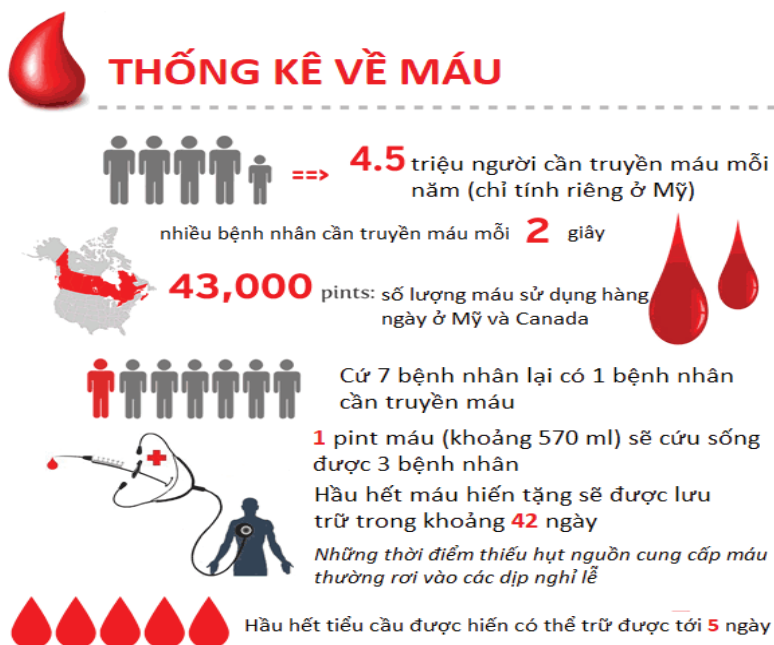
của Tổ chức Y tế thế giới, mỗi năm có 118.54 triệu lượt hiến máu toàn cầu. Dù vậy, nguồn cung cấp này vẫn không đủ so với nhu cầu cần truyền máu đang ngày càng tăng. Bên cạnh đó, máu hiến tặng có điểm hạn chế lớn là chỉ có thể trữ trong một khoảng thời gian nhất định, thường là khoảng 6 tuần. Một nghiên cứu gần đây của Viện Tim, Phổi và Huyết học thuộc Viện Y tế Quốc gia (Mỹ) cho thấy, nhóm hơn 1000 bệnh nhân phẫu thuật tim mạch được truyền hồng cầu có thời gian lưu trữ dưới 10 ngày mang lại kết quả tốt hơn so với hồng cầu được lưu trữ từ 21 ngày trở lên. Cụ thể, nhóm bệnh nhân truyền hồng cầu được lưu trữ từ 21 ngày trở lên xuất hiện nhiều biến chứng liên quan tới chức năng gan nhiều hơn do tăng bilirubin máu. Điều này đã được tiên đoán trước bởi thời gian lưu trữ hồng cầu kéo dài sẽ làm hồng cầu trở nên “mong manh” hơn và dễ bị phá vỡ, khiến tăng bilirubin máu.

Hy vọng mới từ hồng cầu nhân tạo

Để giải quyết vấn đề này, các nhà khoa học tại Vương quốc Anh đã phát triển giải pháp tế bào hồng cầu thay thế và gần đây đã đạt được những bước tiến vô cùng quan trọng. Nhiều đơn vị nghiên cứu đã kết hợp cùng nhau trong nghiên cứu quan trọng này, bao gồm: NHS Blood và



Cơ chế trao đổi khí phế nang - mao mạch. Nguồn: The Physiological Society.



Các thống kê về máu. Nguồn: Healthwatchcenter.

Transplant - NHSBT, Đại học Bristol, Đại học Cambridge, Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust, NIHR Cambridge Clinical Research Facility và NHS Foundation Trust, với sự tài trợ một phần kinh phí từ Quỹ Quốc gia về Nghiên cứu Chăm sóc và Sức khỏe Anh.

Tế bào hồng cầu thay thế được sản xuất từ tế bào gốc của người hiến (lựa chọn từ cơ sở hiến máu của NHSBT). Máu từ những người hiến này sẽ được tách tế bào gốc, sau đó tế bào gốc được nuôi để sản xuất tế bào máu tại phòng thí nghiệm của Đơn vị Điều trị nâng cao của NHSBT.

Sau khi có tế bào hồng cầu thay thế, các nhà khoa học tiến hành đưa vào cơ thể của tình nguyện viên trong thử nghiệm lâm sàng đối chứng ngẫu nhiên. Có hơn 200.000 tình nguyện viên đã tham gia vào các nghiên cứu. Lượng hồng cầu được truyền vào cơ thể tình nguyện viên sẽ dao động nhưng nằm trong khoảng 5-10 ml. Lần thử nghiệm gần nhất tiến hành vào ngày 7/11/2022, có 2 tình nguyện viên đã được truyền máu với hồng cầu

sản xuất trong phòng thí nghiệm. Họ được theo dõi sát và hiện chưa xuất hiện tác dụng phụ nào, cả hai tình nguyện viên đều khỏe mạnh. Thông tin của 2 tình nguyện viên này được bảo mật tuyệt đối. Hướng thử nghiệm tiếp theo với cỡ mẫu tối thiểu 10 tình nguyện viên, họ sẽ được truyền máu 2 lần, cách nhau tối thiểu 4 tháng, một số tình nguyện viên sẽ được truyền hồng cầu tiêu chuẩn từ người hiến và một số khác được truyền hồng cầu sản xuất trong phòng thí nghiệm.

Tế bào hồng cầu sản xuất nhân tạo trong phòng thí nghiệm được kỳ vọng là có thời gian sống dài hơn so với tế bào hồng cầu được sản xuất sinh lý từ cùng một người hiến. Kỳ vọng này đến từ luận điểm tế bào hồng cầu sản xuất trong phòng thí nghiệm là hoàn toàn "tươi mới", khác với tế bào sản xuất sinh lý trong cơ thể người chứa nhiều thể hệ tế bào mới, cũ khác nhau. Hơn thế nữa, nếu tế bào hồng cầu có thể sống lâu hơn, bệnh nhân cần truyền máu có thể giảm số lần truyền, giảm tải trọng sắt sau mỗi lần truyền và giảm các biến chứng truyền máu. Bên cạnh đó, tế

bào hồng cầu sản xuất trong phòng thí nghiệm có thể là phương pháp điều trị tốt hơn cho những bệnh nhân có nhu cầu truyền máu phức tạp.

Nếu chúng mình được tính an toàn và hiệu quả, hồng cầu sản xuất nhân tạo sẽ tạo nên một cuộc cách mạng hóa phương pháp điều trị cho những bệnh nhân bị rối loạn hồng cầu hình liềm, những bệnh nhân thuộc nhóm máu hiếm, hoặc những bệnh nhân cần điều trị truyền máu lâu dài. Lợi ích của nghiên cứu hồng cầu nhân tạo có thể kể đến như khả năng sản xuất số lượng lớn, tương thích với cơ thể người và hơn hết là có thể lưu trữ lâu dài. Tuy vậy vấn đề đáng lo ngại nhất vẫn là giảm thiểu nguy cơ gây độc và biến chứng sau truyền hồng cầu cho bệnh nhân.

Mặc dù cần có nhiều thử nghiệm dài hơi hơn để chứng minh khả năng của hồng cầu được sản xuất trong phòng thí nghiệm, nhưng nghiên cứu này hiện tại cũng đã đánh một dấu mốc đáng kể trong việc ứng dụng nghiên cứu trên lâm sàng giúp cải thiện không chỉ là phương pháp điều trị mà còn là hướng chăm sóc bệnh nhân gặp các vấn đề phức tạp về máu trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- <https://www.cam.ac.uk/research/news/first-ever-clinical-trial-underway-of-laboratory-grown-red-blood-cells-being-transfused-into-another>.
- <https://www.physoc.org/magazine-articles/artificial-blood-transfusion/>.
- <https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/storing-blood-transfusion>.
- <http://healthwatchcenter.com/2011/12/blood-facts-and-statistics/>.