

Những chỉ định và ngưỡng hemoglobin trong truyền khối hồng cầu ở người lớn.

View in [Chinese](#)

Authors

[Jeffrey L Carson, MD](#)

[Steven Kleinman, MD](#)

Section Editor

[Arthur J Silvergleid, MD](#)

Deputy Editor

[Jennifer S Tirnauer, MD](#)

Cảm ơn ban: Nguyễn Đăng Long, Trần Hữu Kỳ, Lê Bảo Trung, Trần Hưng Trà, Đinh Văn Thành, Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Thị Quỳnh của CLB Y khoa Trẻ đã tham gia dịch tài liệu này

Vài lời từ những người đóng góp

Tất cả các đề mục đều được mới nhất và đã hoàn tất quá trình kiểm duyệt.

Literature review current through: Oct 2017. | **This topic last updated:** Sep 08, 2017.

LỜI GIỚI THIỆU — Đã nhiều thập kỉ nay, Việc quyết định truyền khối hồng cầu (RBCs) đã dựa trên nguyên tắc "10/30": Việc truyền máu nhằm mục đích duy trì lượng hemoglobin trên 10 g/dL (100 g/L) và hematocrit trên 30% [1]. Tuy nhiên, Những lo lắng về sự an toàn, việc lan truyền mầm bệnh hay những cố gắng để hạ chi phí đã sinh ra việc đánh giá lại quá trình thực hành truyền máu vào những năm 1980. Năm 1988, Hội nghị thống nhất về sức khỏe của Viện Quốc Gia về vấn đề truyền khối hồng cầu trong điều trị ngoại khoa đã nói rằng không có một tiêu chuẩn đơn lẻ nào nên được dùng như một chỉ định cho liệu pháp sử dụng khối hồng cầu, và còn nhiều yếu tố liên quan tới tình trạng lâm sàng của bệnh, nhu cầu phân phối oxy cần được đánh giá [2]. Trong 25 năm sau đó, một lượng lớn những bằng chứng lâm sàng đã ra đời, Kết quả là có rất nhiều guideline được đưa ra với nhiều đối tượng khác nhau[3-9]. Chủ đề thông thường của những guideline đó là sự cần thiết để giữ cân bằng giữa lợi ích của việc điều trị thiếu máu và mong muốn tránh việc truyền máu không cần thiết, do vấn đề chi phí và những nguy cơ tiềm tàng. Điều này yêu cầu kĩ năng xem xét và sự nhạy bén lâm sàng của bác sĩ thực hiện truyền máu.

Khi các phương pháp truyền máu được đánh giá trong các thử nghiệm ngẫu nhiên, chúng tôi ngày càng có thể nắm rõ hơn những dữ liệu thử nghiệm lâm sàng, những dữ liệu này cung cấp những bằng chứng tốt nhất cho việc thực hiện guideline này.

Những chỉ định về ngưỡng truyền khối hồng cầu ở người lớn sẽ được đánh giá tổng quan ở đây. Những khía cạnh chung của việc lấy khối hồng cầu, bảo quản, sự an toàn, và quản lí chúng, cũng như thực tiễn trên một số nhóm dân cư đặc biệt, sẽ được trình bày riêng.

- **Test trước truyền máu** – (xem "[Pretransfusion testing for red blood cell transfusion](#)")
- **Practical aspects of administration** – (xem "[Red blood cell transfusion in adults: Storage, specialized modifications, and infusion parameters](#)")
- **Chỉ định trên trẻ em** – (xem "[Red blood cell transfusion in infants and children: Indications](#)")
- **Vấn đề phẫu thuật/Gây mê** – (xem "[Surgical blood conservation: Preoperative autologous blood donation](#)" and "[Surgical blood conservation: Blood salvage](#)")

- **Truyền máu lượng lớn/trong chấn thương** – (xem "[Massive blood transfusion](#)")
- **Rối loạn về huyết học** – (xem "[Red blood cell transfusion in sickle cell disease](#)" và "[Management and prognosis of the thalassemias](#)")

LÝ LUẬN VỀ VẤN ĐỀ TRUYỀN MÁU

Vai trò của máu trong vận chuyển oxy — Máu vận chuyển oxy tới mô, và hầu như lượng oxy vận chuyển gắn với hemoglobin trong hồng cầu. Do vậy, thiếu máu có thể sẽ gây giảm vận chuyển oxy. Tuy nhiên, Hầu hết bệnh nhân có khả năng làm tăng lượng oxy tới mô bằng cách tăng cung lượng tim trong một khoảng nồng độ hemoglobin nhất định. Việc đánh giá sinh lý chủ yếu trên bệnh nhân thiếu máu là xem mức độ phân phối oxy tới mô đầy đủ chưa và liệu cơ chế bù đắp để duy trì sự phân phối oxy sẽ trở nên quá tải hoặc có hại hay không [1]. (See "[Oxygen delivery and consumption](#)".)

Lượng oxy phân phối- Oxygen delivery (DO_2) được xác định bằng công thức:

$$DO_2 = \text{Cung lượng tim} \times \text{Lượng oxy trong máu động mạch}$$

Ở người khỏe mạnh, DO_2 có thể tăng lên bằng cách tăng cung lượng tim (tăng nhịp tim trên bệnh nhân còn ý thức và tăng thể tích tâm thu trên bệnh nhân gây mê). Ở những bệnh nhân nặng, DO_2 phụ thuộc vào lượng oxy trong máu động mạch, và việc sử dụng oxy trở nên phụ thuộc vào DO_2 . Bệnh lý phụ thuộc này có thể do tăng nồng độ lactat trong máu và sự thay đổi độ dốc của “hệ số sử dụng oxy” (chú thích: cái này là là số đo mức độ oxy nhường cho mô, khi pH giảm chẳng hạn, đường cong phân ly oxy- Hemoglobin lệch phải, đòi hỏi 1 PO_2 cao hơn để không làm giảm độ bão hòa oxy trong máu động mạch) . Việc xác định lượng hemoglobin bao nhiêu là đủ trong từng trường hợp lâm sàng đã trở thành mục tiêu của hầu hết những nghiên cứu lâm sàng và những thử nghiệm ngẫu nhiên. (xem '[Asymptomatic hospitalized patient](#)' phía dưới.)

Trong khi nghỉ ngơi, có một sự dự trữ đáng kể trong lượng oxy vận chuyển , vì tỉ lệ vận chuyển oxy bình thường luôn vượt qua mức tiêu thụ của cơ thể gấp 4 lần. Do vậy, nếu thể tích nội mạch được duy trì trong suốt quá trình chảy máu và tình trạng tim mạch không bị khiếm khuyết, lượng oxy phân phối theo lý thuyết thì sẽ đủ cho tới khi hematocrit tụt xuống dưới 10 %, cung lượng tim sẽ tăng lên, sự lệch phải của đường cong phân ly oxy-hemoglobin, và sự tăng nhường oxy cho mô có thể bù lại sự giảm oxy trong máu động mạch ([table 1](#)).

Những dự đoán này đã được xác nhận trong một nghiên cứu trên những cá nhân khỏe mạnh trải qua sự mất máu cấp với hemoglobin còn 5 g/dL (tương đương với hematocrit khoảng 15 %) [10]. Mặc dù có một vài cá nhân được làm điện tim (ECG) cho thấy sự thay đổi phù hợp với tình trạng thiếu máu cơ tim, có rất ít bằng chứng về việc cung cấp oxy không đầy đủ, và sự giảm hemoglobin có liên quan tới sự tăng đột ngột thể tích tâm thu và nhịp tim (và theo đó là cung lượng tim) hay do sự giảm dần sức đề kháng mạch hệ thống. Nhịp tim tăng đáp ứng một cách tuyến tính với thiếu máu do mất máu cấp [11]. Chú ý, ý thức được ước tính bằng thời gian phản ứng và trí nhớ tức thời sẽ bị ảnh hưởng khi nồng độ hemoglobin giảm còn 5 tới 6 g/dL [12].

Những cân nhắc trước đây là dành cho sự đáp ứng tối ưu trên những người trưởng thành khỏe mạnh. Tuy nhiên, việc truyền máu vẫn thường được sử dụng cho những bệnh nhân mắc những bệnh nền, có một sự lo ngại rằng các cơ chế bù trừ có thể kém đi trên những bệnh nhân nặng, đặc biệt là trên những bệnh nhân có bệnh tim mạch nền. Đã có một lập luận trong quá khứ rằng điều này có thể biện minh cho việc truyền máu dự phòng để duy trì hemoglobin trên 10 g/dL. Tuy nhiên,

dữ liệu ủng hộ cho "cái mục tiêu hemoglobin" này là rất ít ỏi. Ngược lại, những thử nghiệm đối chứng đa trung tâm cho thấy rằng so với mức hemoglobin 10 g/dL, mức hemoglobin 7 tới 8 g/dL cho thấy sự tương đương hoặc tốt hơn nhiều trên nhiều nhóm bệnh nhân.

(See ['Transfusion thresholds'](#) below.)

Tác động của thiếu máu lên bệnh tật và tử vong — Trong khi nhiều nghiên cứu quan sát thấy sự liên quan giữa thiếu máu và sự tăng tỉ lệ tử vong, nó lại không thực sự rõ ràng trong việc chính xác thiếu máu có làm tăng tỉ lệ bệnh tật hay không. Các nghiên cứu sau đây minh họa tác động có hại của thiếu máu trầm trọng sau phẫu thuật:

- trong một nghiên cứu năm 1958, những bệnh nhân đã từ chối truyền máu vì lí do tôn giáo có tỉ lệ tử vong tăng lên khi hemoglobin trước phẫu thuật giảm, và tỉ lệ tử vong tăng lên rất cao khi bệnh nhân có bệnh lý tim mạch nền [13].
- Khi phân tích 300 bệnh nhân sau phẫu thuật, hemoglobin khoảng giữa 7 và 8 g/dL dường như không có một tác động bất lợi trực tiếp lên nguy cơ tử vong, trong khi có nguy cơ tử vong sau mổ trở nên rõ ràng khi hemoglobin còn dưới 7 g/dL [14]. Những kết quả khác được quan sát năm 2014 phân tích 293 bệnh nhân [15]. Kết hợp tỉ lệ tử vong trong 30 ngày ở bệnh viện với nhiều mức độ hemoglobin như dưới [15]:
 - 7.1 to 8.0 (n = 232) – 0.9 %
 - 5.1 to 7.0 (n = 217) – 9.2 %
 - 3.1 to 5.0 (n = 101) – 26.7 %
 - ≤3.0 (n = 37) – 62.1 %
- Một đánh giá hồi cứu cơ sở dữ liệu của 310,311 cựu chiến binh >65 tuổi trải qua các cuộc phẫu thuật không phải tim mạch đánh giá mối liên hệ của thiếu máu trước phẫu thuật với tỉ lệ tử vong hoặc các biến cố tim mạch [16]. Sự thay đổi tỉ lệ tử vong hoặc các biến cố tim mạch tỉ lệ nghịch với hemoglobin trước phẫu thuật. Ngay cả thiếu máu nhẹ (HCT 36.0 tới 38.9) cũng liên quan với sự tăng 10 % các biến cố; và tăng tới 52 % nguy cơ khi thiếu máu nặng hơn (HCT 18.0 tới 20.9).

Mặc dù các nghiên cứu này và các nghiên cứu khác cho thấy rằng thiếu máu trầm trọng có liên quan đến kết cục xấu, dữ liệu từ các thử nghiệm ngẫu nhiên cho kết quả rằng việc điều chỉnh thiếu máu tích cực hơn cũng không thực sự sẽ cải thiện kết quả này [17,18]. Những thử nghiệm lâm sàng là cần thiết để đánh giá thêm liệu thiếu máu chỉ là một dấu hiệu cho một bệnh nền nghiêm trọng hơn hoặc một nguyên nhân cụ thể của kết cục xấu.

NHỮNG RỦI RO VÀ BIẾN CHỨNG CỦA TRUYỀN MÁU — Các nguy cơ và các biến chứng lâu dài tiềm ẩn của truyền máu khối hồng cầu (RBC), và các chiến lược để giảm thiểu những rủi ro và biến chứng, được thảo luận riêng. Bao gồm những vấn đề sau:

- Nguy cơ nhiễm trùng trong truyền máu thường hay gặp vì các mầm bệnh truyền qua truyền máu (ví dụ virus, vi khuẩn và ký sinh trùng) có thể lây truyền nếu chúng có trong máu của người hiến máu và nếu chúng không bị phát hiện bằng xét nghiệm tầm soát. Ngoài ra, một số nghiên

cứu đã báo cáo rằng sự ức chế miễn dịch bằng do truyền máu có thể làm tăng nguy cơ nhiễm trùng sau mổ, mặc dù một phân tích meta năm 2016 cho các thử nghiệm ngẫu nhiên không thấy nguy cơ lây nhiễm tăng lên.

[18]. (Xem phần "Truyền nhiễm trong truyền máu do vi khuẩn" và "nguy cơ nhiễm HIV từ truyền máu" và "Dịch tễ học và truyền nhiễm virút viêm gan C", phần "Truyền máu" và "Dịch tễ, truyền nhiễm, và dự phòng nhiễm siêu vi type B" , phần "Truyền máu" và "Giảm bớt bạch cầu để ngăn ngừa biến chứng của truyền máu", phần về 'Các biến chứng mà khi giảm bớt bạch cầu có cho thấy kết quả có lợi')

- Các phản ứng dị ứng và miễn dịch do truyền máu có thể xảy ra ở bất kỳ bệnh nhân nào, và phổ biến hơn ở những bệnh nhân truyền máu nhiều thành phần. (Xem "Phản ứng truyền miễn dịch" và "Phản ứng truyền máu" và "Chấn thương phổi cấp tính do truyền máu (TRALI)".)
- Quá tải thể tích thường là một mối quan tâm ở người cao tuổi, trẻ nhỏ, và những người có chức năng tim bị tổn thương. (Xem phần "Quá tải thể tích tuần hoàn liên quan đến truyền máu (TACO)".)
- Tăng kali huyết do kali giải phóng từ hồng cầu trong quá trình lưu trữ máu ban đầu là mối quan tâm lớn trong truyền máu, tổn thương chức năng thận, và trẻ sơ sinh / trẻ sơ sinh. (Xem phần "Truyền khối hồng cầu ở người lớn: Lưu trữ, thay đổi chuyên khoa, và thông số truyền dịch", phần "Thoát kali".)
- Tình trạng thừa sắt trở thành mối quan tâm sau khi truyền một số lượng lớn máu ở bệnh nhân thiếu máu mãn tính [19]. (Xem 'Bệnh nhân ngoại trú' bên dưới và "Phương pháp tiếp cận với bệnh nhân nghi ngờ bị thừa sắt", phần "thừa sắt do truyền máu".)

NGƯỠNG TRUYỀN MÁU

Hướng dẫn của các hiệp hội - Hướng dẫn truyền máu đã được các hiệp hội sau đây đăng tải:

- Hiệp hội gây tê Mỹ [3]
- Ủy ban tiêu chuẩn Anh về huyết học [8]
- Tổ chức truyền máu Úc và Úc và New Zealand [4]
- Hiệp hội Phẫu thuật Chấn thương Phương Đông (EAST) và Trường Cao đẳng Y tế Chăm sóc Trọng tâm Hoa Kỳ của Hiệp hội Y tế Chăm sóc Trọng tâm (SCCM) [5]
- Hiệp hội Tim mạch Châu Âu (ESC) [6]
- Hiệp hội các nhà phẫu thuật Thú mỏ vịt và Hiệp hội các nhà gây tê tim mạch [7]
- AABB (trước đây là Hiệp hội các Ngân hàng Máu Hoa Kỳ) [9]
- Đại học Y khoa của Hoa Kỳ [20]

Nói chung, các hướng dẫn khác nhau đã khuyến cáo rằng truyền máu không được chỉ định cho hemoglobin > 10 g / dL, mà là ngưỡng thấp hơn dao động từ 6 g / dL đến 8 g / dL. Ví dụ: hướng dẫn của AABB năm 2016 (chúng tôi đồng tác giả) bao gồm các khuyến cáo sau đối với những bệnh nhân ổn định huyết động không có chảy máu tích cực [9]:

- Hemoglobin <6 g / dL – khuyến cáo nên truyền máu ngoại trừ trường hợp đặc biệt.

- Hemoglobin 6 đến 7 g / dL - Truyền máu đa số có thể được chỉ định.
- Hemoglobin 7 đến 8 g / dL - Truyền máu có thể thích hợp ở những bệnh nhân trải qua phẫu thuật chỉnh hình hoặc phẫu thuật tim, và ở bệnh nhân có bệnh tim mạch ổn định, sau khi đánh giá tình trạng lâm sàng của bệnh nhân.
- Hemoglobin 8 đến 10 g / dL - Nói chung truyền máu không được chỉ định, nhưng cần được xem xét đối với một số nhóm (ví dụ những người bị thiếu máu có triệu chứng, đang chảy máu liên tục, hội chứng mạch vành cấp với thiếu máu, và các bệnh nhân hematology / ung thư có giảm tiểu cầu nặng, những người có nguy cơ cao chảy máu).

Hướng dẫn cũng nhấn mạnh rằng quyết định truyền máu không nên chỉ dựa trên mức độ hemoglobin mà nên kết hợp các đặc điểm và triệu chứng bệnh nhân riêng lẻ. Đánh giá lâm sàng là rất quan trọng trong quyết định truyền máu; do đó, truyền máu ở trên hoặc dưới ngưỡng quy định hemoglobin có thể được quyết định theo từng hoàn cảnh lâm sàng. Tương tự, quyết định không truyền máu cho bệnh nhân có nồng độ hemoglobin dưới ngưỡng giới hạn cũng là một vấn đề về đánh giá lâm sàng.

Tổng quan về cách tiếp cận của chúng tôi - Thực hành truyền máu tối ưu nên cung cấp đủ RBC để tối ưu hóa kết cục lâm sàng trong khi tránh truyền máu không cần thiết.

Chúng tôi xem xét nhiều yếu tố trong việc quyết định khi nào thì nên truyền máu cho bệnh nhân thiếu máu, thay vì chỉ dựa trên sự có mặt hay vắng mặt của các triệu chứng hoặc trên một mức hemoglobin nhất định. Quyết định cuối cùng để truyền máu nên kết hợp tình trạng lâm sàng, bệnh kèm theo và các mong muốn cá nhân của bệnh nhân. Mốc hemoglobin được chọn dựa trên kết quả từ các thử nghiệm lâm sàng, nhưng cần phải đánh giá lâm sàng. Cũng cần phải nhận ra rằng các ngưỡng hemoglobin thấp hơn đã không được thử nghiệm ở hầu hết các cơ sở lâm sàng và có thể được bỏ qua ở nhiều bệnh nhân. Cách tiếp cận này phù hợp nhất với Hướng dẫn của AABB mà chúng tôi đồng tác giả [9]. (Xem 'Hướng dẫn của các Hiệp Hội' ở trên.)

Đối với hầu hết các bệnh nhân, chúng tôi thích sử dụng một chiến lược truyền máu hạn chế (ví dụ như làm giảm lượng máu, truyền máu ở mức hemoglobin thấp hơn, và nhằm mục tiêu mức hemoglobin thấp hơn) chứ không phải là chiến lược truyền máu tự do (nghĩa là cho máu nhiều hơn, truyền máu nồng độ hemoglobin cao hơn). Đối với hầu hết các bệnh nhân có huyết động ổn định và bệnh nhân phẫu thuật, chúng tôi đề nghị xem xét truyền máu ở hemoglobin từ 7 đến 8 g / dL với ngưỡng dựa trên giá trị được xác định là an toàn trong thử nghiệm lâm sàng với nhóm dân số gần giống bệnh nhân nhất. Một số bệnh nhân có thể chịu được mức hemoglobin thấp hơn (bảng 2).

Đánh giá mức độ hemoglobin sau khi chuyển máu có thể được thực hiện sớm, tầm 15 phút sau khi truyền máu, miễn là bệnh nhân không bị chảy máu. Thực tiễn này dựa trên các nghiên cứu cho thấy mức độ phù hợp cao giữa các giá trị được đo lúc 15 phút sau khi truyền máu hoàn thành so với các khoảng thời gian dài hơn [21,22].

Các ngoại lệ chính đối với việc sử dụng ngưỡng 7 đến 8 g / dL, trong đó các bằng chứng không đủ để hướng dẫn điều trị, bao gồm:

- Bệnh nhân có triệu chứng có thể được truyền máu ở mức hemoglobin cao hơn để điều trị các triệu chứng. (Xem 'Bệnh nhân có triệu chứng' bên dưới.)

- Bệnh nhân có hội chứng mạch vành cấp tính chưa được đánh giá đầy đủ trong các thử nghiệm lâm sàng và có thể yêu cầu ngưỡng truyền máu cao hơn. (Xem 'Hội chứng vành cấp' ở dưới).
- Truyền máu dựa trên ngưỡng là không thích hợp cho những bệnh nhân cần truyền máu trầm trọng, chẳng hạn như trong quá trình chấn thương, bởi vì nó đòi hỏi phải chờ đợi để báo cáo mức hemoglobin. (Xem "truyền máu lượng lớn".)
- Giảm tiêu cầu nặng ở bệnh nhân hematology / ung thư có nguy cơ chảy máu.
 - Thiếu máu mạn phụ thuộc truyền máu.

Mục tiêu của chúng tôi tránh truyền máu không cần thiết, đồng thời cũng hướng dẫn thực hành về truyền một đơn vị RBC tại một thời điểm, thay vì yêu cầu nhiều đơn vị cho một bệnh nhân ổn định huyết động và không có chảy máu [23]. Bất cứ khi nào có thể, chúng tôi cũng bắt đầu hoặc tiếp tục điều trị các vấn đề cơ bản chịu trách nhiệm về tình trạng thiếu máu.

Cách tiếp cận của chúng tôi là xem xét một ngưỡng hemoglobin 7 hoặc 8 g / dL cho hầu hết các bệnh nhân được hỗ trợ bởi một hệ thống Cochrane năm 2016 quan sát và phân tích meta trong 31 thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên so sánh ngưỡng truyền máu cao hơn so với thấp hơn trong 12.587 bệnh nhân y khoa và phẫu thuật (người lớn và trẻ em) [18]. Các thử nghiệm bao gồm nếu truyền máu được thực hiện trên cơ sở một 'trigger' truyền máu, được định nghĩa như là mức độ hemoglobin hoặc hematocrit mà dưới nó thì có chỉ truyền máu. Hầu hết các thử nghiệm so sánh kết cục trên bệnh nhân truyền máu ở ngưỡng hemoglobin từ 7 đến 10 g / dL; các ngưỡng cụ thể khác nhau cho mỗi lần thử. So với chiến lược truyền máu tự do (ngưỡng cao hơn), các chiến lược hạn chế (ngưỡng thấp hơn) dẫn đến kết quả là: [18]:

- Giảm khả năng nhận truyền máu (giảm 43%, nguy cơ tương đối [RR] 0,57; KTC 95% 0,49-0,65)
- Ít đơn vị truyền máu trên mỗi bệnh nhân hơn (ít hơn 1,30)
- Không có sự khác biệt về tỷ lệ tử vong trong 30 ngày (RR 1,30, KTC 95% -1,85 đến -0,75) (hình 1)
- Không có sự khác biệt về tỷ lệ nhiễm trùng chung (RR 0,94, KTC 95% 0,80-1,11)
- Không có sự khác biệt trong phục hồi chức năng, hoặc ở bệnh viện hoặc thời gian chăm sóc đặc biệt.
- Không tăng nguy cơ nhồi máu cơ tim (RR 1,08; 95% CI 0,74-1,60)

Bằng chứng từ thực tế thực tế cũng cho thấy rằng tử vong không bị ảnh hưởng bất lợi bởi việc sử dụng truyền máu hạn chế. Một hệ thống chăm sóc sức khỏe tổng hợp của 21 bệnh viện cộng đồng tiến hành rà soát các hồ sơ y tế điện tử trong 218.056 bệnh nhân có hemoglobin dưới 10 g / dL nhập viện trước hoặc sau khi có hướng dẫn truyền máu hạn chế [24,25]. Tỷ lệ tử vong 30 ngày không bị ảnh hưởng bởi việc áp dụng một phương pháp hạn chế (7,8 so với 7,8 phần trăm) mặc dù giảm số lượng các đơn vị được truyền (42 đến 31 đơn vị trên 100 bệnh nhân).

Dựa vào những kết quả này, chúng tôi sử dụng một chiến lược hạn chế với hemoglobin ngưỡng từ 7 đến 8 g / dL cho hầu hết các bệnh nhân y khoa và bệnh nhân phẫu thuật ổn định về huyết động, **ngoại trừ** những người có hội chứng mạch vành cấp. (Xem 'Hội chứng động mạch vành cấp' dưới đây)

Khi quyết định áp dụng ngưỡng hạn chế nào để sử dụng, chúng tôi ưu tiên áp dụng ngưỡng cụ thể càng gần gũi càng tốt với nhóm cư dân mà họ thuộc về trong các thử nghiệm ngẫu nhiên, thay vì áp dụng một ngưỡng duy nhất cho tất cả các bệnh nhân (bảng 2). Cách nhìn này dựa trên sự thừa nhận của chúng tôi rằng những nhóm bệnh nhân khác nhau có các triệu chứng lâm sàng khác nhau ảnh hưởng đến kết quả truyền máu. Ví dụ ngưỡng Hb 7g/dl có thể an toàn với bệnh nhân xuất huyết tiêu hóa bởi nó làm giảm áp lực tĩnh mạch cửa và giảm khả năng tái chảy máu. Trong khi ngưỡng Hb 8g/dl cho bệnh nhân có tiền sử bệnh mạch vành có thể cung cấp oxy tốt hơn cho cơ tim tổn thương. Tương tự, sự khác biệt giữa sử dụng ngưỡng 7g/dl cho bệnh nhân ổn định huyết động trong đơn vị chăm sóc đặc biệt và ngưỡng 8g/dl cho bệnh nhân ổn định huyết động trong nội khoa và bệnh nhân mổ chỉ dựa trên sự đánh giá trong các thử nghiệm ngẫu nhiên. chúng tôi không biết hai quần thể này (ICU và y khoa / phẫu thuật) có sự khác biệt sinh học và thực sự có các yêu cầu Hbg khác nhau hay không.

Bệnh nhân có triệu chứng: Trong một vài nghiên cứu ngẫu nhiên về ngưỡng truyền máu, có những triệu chứng của thiếu máu thì được chỉ định truyền máu bất kể Hb có nằm trên ngưỡng quy định. Chúng tôi đồng ý rằng các triệu chứng của thiếu máu nên được điều trị bằng truyền máu cho tất cả bệnh nhân có Hb <10g.dl bất kể mức độ Hb với điều kiện các triệu chứng này đủ nghiêm trọng và có liên quan rõ ràng đến thiếu máu hơn là tình trạng nền tảng.

Triệu chứng của thiếu máu bao gồm triệu chứng của thiếu máu cơ tim cục bộ, hạ huyết áp tư thế đứng hoặc mạch nhanh không đáp ứng với bù dịch. Trong khi các triệu chứng gắng sức có thể giúp báo động thầy thuốc lâm sàng sự có mặt của thiếu máu, chúng thường không được coi là chỉ định để truyền khối hồng cầu (Xem "Cách tiếp cận với bệnh nhân thiếu máu ở người lớn", phần "Dấu hiệu và triệu chứng thiếu máu")

Thiếu máu mãn tính có thể xuất hiện với các triệu chứng như khó chịu, suy nhược, và giảm khả năng vận động. Những triệu chứng thiếu máu này không rõ ràng và thường không đủ để xem xét chỉ định truyền máu. Các quyết định về việc truyền tải các RBCs để điều trị mệt mỏi được bảo hiểm riêng biệt. (Xem "Tiếp cận với bệnh nhân thiếu máu ở người lớn", phần "Dấu hiệu và triệu chứng thiếu máu" và "Nguyên nhân và chẩn đoán thiếu máu thiếu sắt và thiếu máu thiếu sắt ở người lớn", phần "Biểu hiện lâm sàng").

Một số bệnh nhân sẽ không biểu hiện các triệu chứng thiếu máu điển hình vì nhiều lý do, ví dụ, tình trạng tinh thần thay đổi, bệnh thần kinh do tiểu đường, trị liệu giảm đau). Do đó, các biện pháp thay thế (ví dụ, thay đổi ECG) có thể sử dụng trong hoàn cảnh này. Khi truyền

máu được sử dụng ở bệnh nhân có triệu chứng, điều quan trọng là phải xác định xem các triệu chứng có cải thiện sau khi truyền hay không, bởi vì điều này có thể chỉ dẫn cho những chỉ định sau đó. (Xem phần "Truyền khối hồng cầu ở người lớn: Lưu trữ, thay đổi chuyên khoa, và các thông số truyền dịch")

Hội chứng mạch vành cấp - ngưỡng truyền tối ưu trong các hội chứng mạch vành cấp tính (ACS, nhồi máu cơ tim cấp tính (MI), đau thắt ngực không ổn định (UA)) vẫn chưa được giải quyết [30,31]. Thực hành của chúng tôi ở bệnh nhân ACS là truyền máu khi hemoglobin <8 g / dL và xem xét truyền máu khi hemoglobin nằm trong khoảng từ 8 đến 10 g / dL. Nếu bệnh nhân có thiếu máu cục bộ vẫn đang tiến triển hoặc các triệu chứng khác, chúng tôi duy trì hemoglobin ≥ 10 g / dL. Trên một bệnh nhân ổn định, không có triệu chứng, không có một mốc nào cho chỉ định truyền máu, mặc dù chúng tôi có xu hướng duy trì mức hemoglobin cao hơn bằng cách sử dụng đánh giá lâm sàng dựa trên đánh giá các triệu chứng của bệnh nhân và tình trạng cơ bản.

Quan điểm của chúng tôi dựa trên việc thiếu các dữ liệu thử nghiệm lâm sàng hỗ trợ ngưỡng Hb thấp hơn, và gợi ý từ một thử nghiệm thí điểm 110 bệnh nhân có ACS rằng ngưỡng 10 g / dL an toàn hơn ở bệnh nhân có ACS [29]. Thử nghiệm này cho thấy so với truyền máu với hemoglobin <8 g / dL (chiến lược hạn chế), truyền máu để tăng hemoglobin ≥ 10 (chiến lược tự do) có liên quan đến tỉ lệ sống sót trong 30 ngày tốt hơn (98 so với 87 phần trăm). Các chuyên gia khác, bao gồm các tác giả khác của UpToDate, chỉ thích truyền máu khi hemoglobin ở ngưỡng thấp hơn so với dùng cho một số bệnh nhân trong thực tế của chúng tôi [32]. Đánh giá ngưỡng chỉ định trong nhóm bệnh nhân này vẫn đang được tiến hành. (Xem phần "Tổng quan về quản lý không cấp tính chứng đau thắt ngực không ổn định và nhồi máu cơ tim ST không chênh", phần "Truyền khối hồng cầu" và "Tổng quan về quản lý không cấp tính nhồi máu cơ tim ST chênh", phần "Truyền khối hồng cầu".)

ở những bệnh nhân có can thiệp động mạch vành qua da (PCI) có nhiều ý kiến về thực hành truyền máu. 1 cuộc hội thảo về truyền máu ở những bệnh nhân can thiệp động mạch vành PCI có biến chứng chảy máu được trình bày riêng. xem ["Periprocedural bleeding in patients undergoing percutaneous coronary intervention", section on 'Blood transfusion'.](#))

Bệnh nhân nhập viện không có triệu chứng. Như đã trình bày ở trên, đối với hầu hết bệnh nhân phẫu thuật và bệnh nhân ổn định về mặt huyết động chúng tôi đề nghị xem xét truyền máu cho bệnh nhân có mức Hb từ 7-8g/dL. một số bệnh nhân không có biểu hiện thiếu máu ở những mức Hb thấp hơn, trong khi việc truyền máu ở mức Hb cao hơn lại phù hợp với những bệnh nhân có triệu chứng thiếu máu trong bối cảnh ACS. Ngoài ra, việc truyền máu theo ngưỡng có

thể không phù hợp với những bệnh nhân cần truyền máu khối lượng lớn. Bàn luận về những trường hợp cụ thể sẽ được trình bày riêng. Quyết định cuối cùng còn phụ thuộc vào mong muốn của bệnh nhân và tình trạng lâm sàng.

Bệnh lí tim mạch —Quyết định truyền máu cho bệnh nhân tim mạch cần phải dựa vào tính chất diễn biến của bệnh tim mạch đó. Ví dụ, các bệnh nhân HCVC cần có ngưỡng khác với bệnh nhân có bệnh mạch vành ổn định hoặc bệnh nhân suy tim toàn bộ [34].

Bệnh nhân có tiền sử bệnh động mạch vành- ngưỡng truyền được dùng là 8g/dL được đưa ra bởi phân tích nhóm nhỏ của 2 thử nghiệm truyền máu ngẫu nhiên ở những bệnh nhân bệnh ĐMV, tuy nhiên việc sử dụng ngưỡng này còn chưa được thống nhất bởi 1 phân tích- META năm 2016

- Các bệnh nhân có tiền sử bệnh động mạch vành đã được thử nghiệm Transfusion Trigger Trial nằm trong các thử nghiệm lâm sàng bệnh nhân có bệnh tim mạch (viết tắt là thử nghiệm FOCUS) cho thấy: so sánh với ngưỡng 10 g/dL, một chiến lược truyền máu hạn chế(ở ngưỡng 8g/dL hoặc đối với ngưỡng khác có triệu chứng) cho thấy không có ngưỡng nào cho kết cục xấu hơn ngoại trừ sự gia tăng NMCT không có nhiều giá trị thống kê (Xem “phẫu thuật ngoài tim” dưới đây)
- Các bệnh nhân bị bệnh ĐMV được đưa vào thử nghiệm TRICC, cho thấy: so sánh với ngưỡng 10g/dL , chiến lược truyền máu hạn chế (ở ngưỡng 7g/dL) cho thấy giảm tỉ lệ tử vong. (Xem “ ICU/ shock nhiễm trùng” dưới đây.)
- Một phân tích tổng hợp năm 2016 1 số thử nghiệm chọn lọc cho thấy: ở những người bệnh nhân mắc bệnh tim mạch được thực hiện chiến lược truyền máu hạn chế so với chiến lược truyền máu tự do là có tăng tỉ lệ mắc HCVC cao chứ ko phải là tỉ lệ tử vong trong vòng 30 ngày. Tuy nhiên, phân tích tổng hợp không bao gồm tất cả những thử nghiệm có liên quan, và các thử nghiệm đã bao gồm các bệnh nhân NMCT và cũng như đã có tiền sử bệnh tim mạch.

Dựa trên đánh giá của chúng tôi về những vấn đề này, chúng tôi xem ngưỡng 8g/dL an toàn cho bệnh nhân mắc bệnh ĐMV ổn định không có triệu chứng.

Việc truyền cho bệnh nhân có bệnh động mạch vành có triệu chứng phụ thuộc vào các triệu chứng và đánh giá lâm sàng, và ngưỡng tối ưu cho những bệnh nhân này còn chưa được thống nhất.

(Xem “ chẩn đoán bệnh nhân” ở trên và “HCVC” ở trên và “ Tổng quan về quản lí NMCT không ST chênh” ở trên và “ truyền khối hồng cầu”)

Suy tim- thiếu máu và suy tim (HF) thường đi kèm nhau vì nhiều lí do(ví dụ như sự thay đổi Cytokine, máu bị pha loãng, liệu pháp điều trị HF). Nhiều chuyên gia cho rằng thiếu máu là dấu

hiệu tiên lượng xấu ở những bệnh nhân suy tim chứ không phải mục tiêu điều trị. Ý kiến này được chứng minh bởi 1 thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng của 2278 bệnh nhân suy tim tâm thu và thiếu máu, , trong đó việc sử dụng Erythropoetin để nâng HB từ 9-12g/dL tới 13g/dL cho thấy không cải thiện kết cục bệnh. [35].

Cách tiếp cận truyền máu(bao gồm các ngưỡng truyền máu hạn chế đối với các bệnh nhân không có triệu chứng và đối với những bệnh nhân có triệu chứng kèm Hb<10g/dL) và các kế hoạch quản lí khác đối với bệnh nhân suy tim (ví dụ chú ý đến khối lượng truyền tải đến từ truyền máu) thì được bàn luận ở mục dưới. (xem “ cách tiếp cận thiếu máu ở những bệnh nhân lớn tuổi bị suy tim” , mục “ truyền máu”)

Chấn thương/ truyền máu lượng lớn- sử dụng truyền máu lượng lớn ở bệnh nhân nặng, huyết động không ổn định không thể chỉ dựa vào mức Hb 1 thời điểm và thường phải xem xét thông qua sự thay đổi Hb. Vấn đề này được trình bày riêng (xem phần “ truyền máu lượng lớn”)

ICU/shock nhiễm trùng- đối với các bệnh nhân trong ICU việc truyền máu hạn chế được đánh giá an toàn, ngoại trừ bệnh nhân bị bệnh tim thiếu máu cục bộ/ HCVC.

Việc sử dụng ngưỡng 7g/dL ở những bệnh nhân huyết động ổn định trong ICU được ủng hộ bởi các kết quả từ thử nghiệm TRICC (Transfusion Requirements Critical Care). Thử nghiệm ngẫu nhiên ở 838 bệnh nhân nặng , bệnh nhân pha loãng máu với Hb <9g/dL trong vòng 72h sau nhập viện vào ICU với chiến lược truyền máu hạn chế (hồng cầu được truyền khi Hb<7g/dL và Hb duy trì ở mức 7 đến 9g/dL) hoặc chiến lược truyền máu tự do (Hồng cầu truyền khi Hb<10g/dL và Hb duy trì ở mức 10-12g/dL) Tuổi trung bình 58, và thông khí cơ học là 82%.

So với chiến lược truyền máu tự do, chiến lược hạn chế cho thấy tỉ lệ tử vong trong vòng 30 ngày thấp hơn nhưng không có ý nghĩa thống kê (19% so với 23%). Tuy nhiên, tỉ lệ tử vong trong 30 ngày

Thấp hơn so với chiến lược hạn chế ở 2 phân nhóm:

- Bệnh nhân bị bệnh ít nặng hơn (điểm APACHE II \leq 20, tử vong 9 so với 16 phần trăm)
- Bệnh nhân <55 tuổi (tử vong 6 so với 13 phần trăm)

Ngược lại, ở những bệnh nhân tim thiếu máu cục bộ, xu hướng giảm tử vong 30 ngày ở chiến lược hạn chế cao hơn 1 chút so với nhóm chiến lược tự do (26 so với 21 %). [37].

Các bệnh lí quan trọng trong nhóm chiến lược truyền máu hạn chế cũng thấp hơn. VD, tỉ lệ NMCT và Phù phổi cấp thấp hơn so với nhóm chiến lược tự do (0,7 so với 2,9 % và 5,3% so với 10,7 %)

Việc sử dụng ngưỡng 7g/dL cũng cho thấy sự an toàn ở bệnh nhân bị shock nhiễm khuẩn. Yêu cầu về truyền máu trong thử nghiệm Chấn thương bỏng (TRISS) đã phân tích ngẫu nhiên 998 bệnh nhân bị shock NK ở mức HB <9g/dL cho chiến lược truyền máu hạn chế hoặc tự do (tương ứng Hb =<7g/dL, hoặc =<9g/dL). Tiêu chuẩn thống nhất về nhiễm trùng được sử dụng (ví dụ, nhiễm trùng, đáp ứng viêm toàn thân, hạ huyết áp). Sự truyền máu được chỉ định như những đơn vị của hồng cầu riêng lẻ đã được lọc bạch cầu và lưu trữ trước đó .Tỷ lệ tử vong 90 ngày tương tự nhau ở những bệnh nhân thực hiện 2 chiến lược truyền máu trên (43 so với 45%, nguy cơ tương đối, 0,94,KTC 95% 0,78-1,09) Các kết cục khác (vd, các vấn đề thiếu máu cục bộ, phản ứng truyền máu, sử dụng thuốc giãn mạch hoặc tăng co bóp cơ tim,sử dụng thông khí cơ học) cũng giống nhau giữa 2 nhóm.

Các kết quả cho thấy *Chiến lược hạn chế* trong việc truyền Hồng cầu có tác động ít nhất là ngang với *chiến lược truyền máu tự do* ở bệnh nhân nặng ở ICU, ngoại trừ bệnh nhân có bệnh lý nền bệnh tim thiếu máu cục bộ.

Nghiên cứu ngẫu nhiên trên 198 bệnh nhân phẫu thuật bụng nhằm điều trị ung thư ở ICU, giữa việc truyền máu với ngưỡng Hb từ 7 đến 9 với ngưỡng Hb cao hơn. 1 Tổ hợp kết cục sau 30 ngày bao gồm tất cả nguyên nhân gây tử vong : (đột quy, Nhồi máu cơ tim, Nhồi máu Phổi, Suy tim, Ngừng tim , Sốc Nhiễm Khuẩn, tổn thương thận cấp, suy hô hấp tiến triển,nhồi máu mạc treo) ít xảy ra hơn so với nhóm truyền máu tự do (19 với 26 bệnh nhân. 20% với 36%). Tuy nhiên, phần lớn bệnh nhân ở các nghiên cứu TRICC, TRISS, FOCUS trải qua các phẫu thuật không phải tim mạch, thường thiên về truyền máu hạn chế. (xem phần ‘Non-cardiac surgery phía dưới).

Chảy máu cấp – 1 thử thách đặc biệt trên thực hành lâm sàng, cần tăng ngưỡng truyền Hồng cầu.Những bệnh nhân chảy máu ồ ạt hoặc huyết động không ổn định, truyền máu được khuyến cáo dựa trên *tốc độ chảy máu và khả năng ngừng chảy*, hơn là ngưỡng Hb.Vì vậy , truyền máu ở bệnh nhân chảy máu cấp *không thể* dựa trên ngưỡng Hb.

Với bệnh nhân chảy máu nhưng huyết động ổn định, 1 vài khuyến cáo được đưa ra dựa trên 2 nghiên cứu ngẫu nhiên trên bệnh nhân xuất huyết tiêu hóa cao, gợi ý rằng Chiến lược truyền máu hạn chế an toàn hơn khi tiếp cận điều trị nội soi nhanh.

1 Nghiên cứu đơn Trung tâm ngẫu nhiên trên 921 bệnh nhân xuất huyết tiêu hóa cao, giữa Chiến lược truyền máu hạn chế hay đầy đủ (ngưỡng 7g/dL và 9g/dL), và nhận định nguyên nhân gây tử vong sau 45 ngày.Bệnh nhân với chảy máu ồ ạt, Hội chứng vành cấp, tiền sử đột quy hoặc bệnh mạch máu ngoại vi, Hb > 12 được loại trừ. Tất cả bệnh nhân trải qua nội soi tiêu hóa trên cấp cứu trong 6 tiếng, và cần điều trị bằng Nội soi. Khi so sánh với Chiến lược truyền máu đầy đủ, *Chiến lược truyền máu hạn chế* cho kết quả:

- % bệnh nhân trải qua truyền máu ít hơn (49 với 86) và lượng máu phải truyền ít hơn (1,5 với 3,7)
- Ít biến chứng hơn (40 với 48%).
- Tình trạng chảy máu xảy ra sau đó ít hơn.
- Tỷ lệ chết do chảy máu không kiểm soát được ít hơn.
- Tỷ lệ chết do các nguyên nhân khác ít hơn.

1 nghiên cứu cụm đa trung tâm ngẫu nhiên trên 936 bệnh nhân nhân xuất huyết tiêu hóa cao, giữa giữa Chiến lược truyền máu hạn chế hay tự do, . lại cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về kết cục lâm sàng,

Các nghiên cứu trên cũng bao gồm những bệnh nhân chảy máu do nguyên nhân khác (phụ khoa, chấn thương), có huyết động ổn định, không có nguy cơ gia tăng biến chứng (ví dụ bệnh mạch vành không ổn định), cần can thiệp ngoại khoa nhanh , cho thấy Chiến lược truyền máu hạn chế có thể an toàn hơn, kết cục được nâng cao hơn.

Phẫu thuật không phải Tim Mạch: kết quả nghiên cứu ở những bệnh nhân trải qua phẫu thuật khớp háng gợi ý, sử dụng Chiến lược truyền máu hạn chế với ngưỡng Hb < 8 khá hợp lý, bởi sự vắng mặt của triệu chứng thiếu máu, kể cả ở bệnh nhân già mắc bệnh tim mạch hoặc có yếu tố nguy cơ tim mạch.

Ngưỡng truyền máu tối ưu trước phẫu thuật đã được kiểm tra bởi nghiên cứu FOCUS, đây là nghiên cứu ngẫu nhiên trên 2016 bệnh nhân có bệnh lý tim mạch hoặc yếu tố nguy cơ bệnh tim mạch trước đó, giữa 2 chiến lược truyền máu hạn chế với hạn chế sau mổ, sau khi được phẫu thuật khớp háng. Tất cả các bệnh nhân lớn hơn 50 tuổi, với Hb sau mổ < 10. Nhóm “truyền máu tự do” được truyền ngay lập tức 1 đơn vị Hồng cầu để tăng Hb > 10 bất cứ khi nào Hb < 10. Trong khi nhóm “truyền máu hạn chế” chỉ nhận được 1 đơn vị khi họ có các triệu chứng thiếu máu nặng lên (ví dụ : đau ngực, hạ huyết áp tư thế nằm, nhịp tim nhanh không đáp ứng với truyền dịch hoặc suy tim sung huyết) , hoặc không có các triệu chứng trên với Hb < 8 g/Dl.

Kết cục nguyên phát của nghiên cứu bao gồm: chết, không thể đi bộ 10 feet / đi ngang qua phòng mà không có sự trợ giúp, gia tăng trong 60 ngày. Kết cục thứ phát bao gồm những kết cục được xác nhận ở bệnh viện: Nhồi máu cơ tim, cơn đau thắt ngực ổn định, chết muộn hơn do các nguyên nhân khác. Kết quả như sau:

- Nhóm “tự do” và “ hạn chế” đều có tỉ lệ chết hoặc , không thể đi bộ 10 feet mà không có sự trợ giúp gia tăng trong 60 ngày, như nhau ở ngày theo dõi thứ 30.
- Nhóm “tự do” và “ hạn chế” đều có tỉ lệ chết như nhau.
- Nguyên nhân chết và tỉ lệ chết do các bệnh tim mạch, ung thư, nhiễm khuẩn đều có ở cả 2 nhóm.

Phẫu thuật ổ bụng ung thư nghiêm trọng được yêu cầu chăm sóc trong ICU có thể được loại trừ, tuy nhiên, chúng tôi ko sử dụng Chiến lược tự do ở những bệnh nhân này và mong chờ sự thêm vào ở những nghiên cứu sau .

Phẫu thuật tim mạch - Ngưỡng truyền máu trong phẫu thuật tim đã được đánh giá trong một số thử nghiệm ngẫu nhiên. Kết hợp dữ liệu từ những thử nghiệm này cho thấy một **chiến lược truyền máu hạn chế với ngưỡng hemoglobin từ 7,5 đến 8 g / dL có vẻ hợp lý ở những bệnh nhân trải qua phẫu thuật tim mạch với hệ thống tuần hoàn ngoài tim phổi (CPB)**

- Sử dụng ngưỡng giới hạn truyền máu so với truyền máu tự do đã được đánh giá trong thử nghiệm Giảm Ngưỡng Chỉ định Truyền máu (TITRe2), được phân ngẫu nhiên năm 2007 những bệnh nhân được phẫu thuật tim , truyền máu sau khi phẫu thuật với ngưỡng Hb <7.5 g / dL so với <9 g / dL [45]. Khoảng hai phần ba bệnh nhân có bệnh động mạch vành và các thủ thuật được chia giữa ghép bắc cầu động mạch vành (CABG), phẫu thuật van, hoặc cả hai (lần lượt là 41,30 và 20 phần trăm). Tỷ lệ mắc của một điểm kết thúc (endpoint) của nhiễm trùng hoặc một sự kiện thiếu máu cũng tương tự ở các nhóm hạn chế và tự do (35 so với 33 phần trăm). Trong phân tích thứ cấp, có nhiều người chết ở 90 ngày trong nhóm hạn chế (4,2 so với 2,6 phần trăm); tuy nhiên, tử vong trong 30 ngày là tương tự (2,6 so với 1,9%) như tỷ lệ mắc các biến chứng phổi (13 so với 12 phần trăm). Việc truyền máu giảm đáng kể với chiến lược hạn chế (trung bình 1 so với 2 đơn vị mỗi bệnh nhân, tránh truyền máu trong 36 so với 5%); và chi phí truyền máu thấp hơn do truyền máu hạn chế (tiết kiệm trung bình, khoảng 140 bảng Anh [200 đô la Mỹ]).

- Một thử nghiệm ngẫu nhiên khác đã chỉ định 428 bệnh nhân liên tiếp trải qua **CABG và truyền máu sau mổ ở mức hemoglobin <8 g / dL** so với <9 g / dL [46]. Không có sự khác biệt về tỷ lệ bệnh tật, tử vong, hoặc tự đánh giá về sự mệt mỏi hoặc thiếu máu giữa hai nhóm. Tỷ lệ truyền máu sau phẫu thuật thấp hơn đáng kể đối với nhóm có ngưỡng truyền máu thấp hơn (0,9 so với 1,4 đơn vị RBC / bệnh nhân), tiết kiệm được 500 đơn vị RBC trên 1000 quy trình CABG.

- Một thử nghiệm thứ ba đã phân ngẫu nhiên 502 bệnh nhân liên tiếp đã trải qua phẫu thuật tim mạch với hệ thống tuần hoàn ngoài tim phổi và một chiến lược truyền máu tự do hoặc hạn chế (để duy trì hematocrit ở mức 30 hoặc 24%) trong suốt quá trình phẫu thuật và thời gian hậu phẫu (Yêu cầu về truyền máu sau khi phẫu thuật tim, TRACS) [47]. Kết cục chính là điểm kết thúc của tử vong do mọi nguyên nhân 30 ngày, sốc tim, hội chứng suy hô hấp cấp tính, hoặc tổn thương thận cấp tính cần phải chạy thận hoặc lọc máu (hemofiltration). Không có sự khác biệt trong điểm kết thúc này giữa các nhóm (10% tự do so với 11% hạn chế). Không phụ thuộc vào chiến lược truyền máu, số lần truyền máu tương quan với các biến chứng lâm sàng và tử vong (HR 1.2 cho mỗi đơn vị được truyền).

Dựa trên các thử nghiệm này, **ngưỡng truyền máu hạn chế (để duy trì hemoglobin trên 7,5 hoặc 8 g / dL hoặc hematocrit trên 21 hoặc 24 phần trăm)** có vẻ hợp lý trong nhóm bệnh nhân này. Vấn

đề này được thảo luận chi tiết hơn một cách riêng biệt. (Xem "Các biến chứng sớm không thuộc tim thường gặp của phẫu thuật bắc cầu động mạch vành", phần "Truyền máu").

Bệnh thận mãn tính - Quản lý thiếu máu ở bệnh nhân bị bệnh thận mãn tính là phức tạp. Thảo luận về truyền máu và các lựa chọn thay thế cho truyền máu (ví dụ, erythropoietin, sắt) trong thiết lập này được trình bày riêng. (Xem phần "Điều trị thiếu máu ở bệnh nhân thẩm phân máu" và "Thiếu máu và người nhận cấy ghép thận", mục "Điều trị" và "Điều trị thiếu sắt trong bệnh nhân suy thận mãn tính (CKD)".)

Bệnh nhân ngoại trú- Các triệu chứng đến từ thiếu máu mãn tính ở bệnh nhân ngoại trú khác với những người bị giảm hemoglobin cấp tính ở bệnh nhân nhập viện vì có thời gian để xảy ra các cơ chế bù đắp. Ngưỡng truyền tối ưu ở bệnh nhân ngoại trú chưa được nghiên cứu.

Một số bệnh nhân thiếu máu mãn tính (ví dụ, từ hội chứng suy tủy) có thể phụ thuộc vào sự thay thế RBC trong một tháng hoặc nhiều năm, có thể dẫn đến tình trạng thừa sắt. Khoảng 200 mg sắt được phân phát trên mỗi đơn vị RBC; sắt này được giải phóng khi hemoglobin từ các khối hồng cầu truyền vào được chuyển hóa sau khi tế bào hồng cầu chết. Liệu pháp Chelating được khuyến cáo sau khi chuyển khoảng 10 đến 20 đơn vị hồng cầu ở những bệnh nhân được dự đoán sẽ yêu cầu sự hỗ trợ truyền máu liên tục [19]. (Xem "Phương pháp tiếp cận với bệnh nhân nghi ngờ bị thừa sắt", phần "thừa sắt do truyền máu".)

Truyền máu RBC ở những bệnh nhân thiếu máu tan máu hoặc bẩm sinh là phức tạp hơn, bởi vì truyền máu cũng ức chế erythropoiesis. Vấn đề này được thảo luận riêng. (Xem "Thiếu máu tan máu tự miễn âm (IgG hoạt động tối ưu ở 37°C): Điều trị", phần "Truyền máu hồng cầu" và "Truyền máu hồng cầu trong bệnh hồng cầu lưỡi liềm".)

Điều trị bằng Erythropoietin có thể là một phương pháp thay thế cho truyền máu mãn tính đối với một số bệnh nhân ngoại trú. (Xem "Vai trò của các chất kích thích erythropoiesis trong điều trị thiếu máu ở bệnh nhân ung thư" và "Điều trị thiếu máu trong bệnh thận không thẩm phân" và "Hạ mức đáp ứng (Hyporesponse) đối với các chất kích thích erythropoiesis (ESAs) trong bệnh thận mãn tính" và " bảo tồn: hiến máu tự thân trước phẫu thuật ", phần về 'Vai trò của erythropoietin')

Bệnh nhân ung thư - Có hai nhóm bệnh nhân ung thư chính mà có thể được truyền máu:

- Bệnh nhân đang trải qua **hóa trị liệu bằng liệu pháp trị liệu corticoid**
- Bệnh nhân ung thư **giai đoạn cuối được chăm sóc giảm nhẹ**

Cách tiếp cận truyền máu có thể khác nhau đối với các nhóm này tùy thuộc vào mục đích của điều trị.

Trong điều trị - Bệnh nhân đang điều trị ung thư với mục đích chữa bệnh cần được truyền máu tương tự như các bệnh nhân y tế khác, truyền máu khi có các triệu chứng và xem xét ngưỡng

hemoglobin ở mức 7 đến 8 g / dL khi không có triệu chứng. (Xem 'Bệnh nhân nhập viện không triệu chứng' ở trên và 'Bệnh nhân ngoại trú' ở trên.)

Chăm sóc giảm nhẹ - Các nghiên cứu quan sát nhỏ cho thấy truyền máu giúp giảm triệu chứng cho bệnh nhân ung thư giai đoạn tiến xa (Advanced cancer) [48,49]. Một nghiên cứu của Cơ sở dữ liệu Cochrane (*Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)*) là tài nguyên hàng đầu để đánh giá có hệ thống trong việc chăm sóc sức khỏe) không tìm ra các thử nghiệm ngẫu nhiên về truyền máu ở những bệnh nhân ung thư giai đoạn tiến xa và 12 nghiên cứu quan sát bao gồm 653 bệnh nhân [50]. Những nghiên cứu này cho thấy những người thiếu máu bị phản ứng chủ quan (*subjective responses*) với các triệu chứng dao động từ 31 đến 70 phần trăm. Tuy nhiên, nhận được truyền máu không cần thiết làm mất thời gian cho các hoạt động khác. Do đó, chúng tôi tin rằng **việc sử dụng truyền máu trong bệnh nhân ung thư sẽ được thực hiện trên cơ sở từng trường hợp cụ thể**. (Xem "Tổng quan về quản lý các triệu chứng không đau thông thường trong chăm sóc giảm nhẹ", phần "Mệt mỏi".)

Các bệnh nhân đang chăm sóc viện chăm sóc đặc biệt (Care Hospice) tiếp tục nhận được các phương pháp điều trị để cải thiện sự thoải mái và chất lượng cuộc sống của họ. Trái ngược với quan niệm phổ biến nhưng sai lầm, chăm sóc tại viện chăm sóc đặc biệt không loại trừ việc sử dụng truyền máu RBC để làm giảm các triệu chứng. Tuy nhiên, mô hình chăm sóc tại Hoa Kỳ đã giải quyết các chi phí liên quan đến truyền máu khác với các lợi ích khác. Do đó, bệnh nhân đang được truyền máu gần đến khi hết đời nên xác định những lợi ích cụ thể nào có sẵn từ nhà cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe của họ. (Xem "Hospice: Triết lý chăm sóc và sử dụng hợp lý ở Hoa Kỳ", phần "Các câu hỏi phổ biến và hiểu sai về viện chăm sóc đặc biệt và" Viện chăm sóc đặc biệt: Triết lý chăm sóc và sử dụng hợp lý ở Hoa Kỳ ", phần " Hạn chế ").

CHƯƠNG TRÌNH GIÁM SÁT TOÀN BỆNH VIỆN — Nhiều bệnh viện đã triển khai các hướng dẫn truyền máu chung . Một chương trình quản lý máu bệnh nhân sử dụng "một cách tiếp cận đa ngành dựa trên bằng chứng tối ưu hóa việc chăm sóc bệnh nhân những người có thể cần truyền máu." Chương trình quản lý máu bệnh nhân"bao gồm sự can thiệp sớm nội khoa và ngoại khoa cho việc điều trị, giống như kỹ thuật và chiến lược trước mổ, trong mổ và sau mổ hoặc khi điều trị xong" [51]. Ba trụ cột chính của chương trình này bao gồm tối ưu hóa huyết khối, giảm thiểu lượng máu mất và chảy máu, và khai thác và tối ưu hóa khả năng chịu đựng thiếu máu [52].

Hai thành phần của việc quản lý máu bệnh nhân đưa ra cơ hội lớn nhất để giảm lượng máu sử dụng:

- Thiếu máu trước mổ liên quan chặt chẽ với sự tăng nguy cơ ở bệnh nhân phẫu thuật, việc ngăn chặn thiếu máu sớm trước phẫu thuật là rất quan trọng để có thời gian đánh giá nguyên nhân gây thiếu máu và điều trị nếu có thể. [53].

- Sử dụng chiến lược hạn chế truyền máu sẽ làm giảm lượng máu truyền cho những bệnh nhân không cần.

Ngoài những cách này ra, có 1 số kỹ thuật khác làm giảm sử dụng máu bao gồm ngưng thuốc chống kết tập tiểu cầu (ie, [aspirin](#)) khi có thể, và sử dụng kỹ thuật ngoại khoa một cách tỉ mỉ.

Chúng tôi ủng hộ những chương trình như vậy, vì họ đã cố gắng giảm lượng máu truyền (và có thể giảm chi phí) [54]. Tuy nhiên, các chương trình và hướng dẫn mở rộng này không nên thay thế việc đánh giá lâm sàng trong việc quyết định truyền máu, nhất là với các bác sĩ lâm sàng đã quen với bệnh nhân. Ví dụ, Nếu một bệnh nhân đang có triệu chứng phản ánh thiếu máu cơ tim cục bộ thì người đó truyền máu có thể thích hợp. Tuy nhiên, nếu bệnh nhân được cho là dung nạp lượng hemoglobin thấp hơn liều trong hướng dẫn thì có thể phải tránh việc truyền máu.

LIÊN KẾT HƯỚNG DẪN CỦA CÁC HIỆP HỘI — Liên kết tới các hướng dẫn do hội và chính phủ tài trợ từ các quốc gia và khu vực trên thế giới với điều kiện là riêng biệt, tách rời nhau. (See "[Society guideline links: Anemia in adults](#)".)

THÔNG TIN CHO BỆNH NHÂN — UpToDate cho rằng có 2 tài liệu giáo dục bệnh nhân, "Những điều cơ bản" và "Ngoài những điều cơ bản." Phần giáo dục cơ bản cho bệnh nhân thì được viết với ngôn từ dễ hiểu, ở cấp độ đọc mức 5th đến 6th, và họ trả lời 4 hoặc 5 câu hỏi chính mà 1 bệnh nhân có thể đưa ra điều kiện. Những bài báo này thì tốt nhất cho những bệnh nhân thích tài liệu tổng quan, tài liệu ngắn, dễ đọc. Phần giáo dục “ Ngoài những điều cơ bản” cho bệnh nhân thì dài hơn, phức tạp hơn và chi tiết hơn. Những bài báo này được viết ở cấp độ đọc mức 10th đến 12th và tốt nhất cho những bệnh nhân thích nội dung chuyên sâu và thích hợp với 1 số thuật ngữ y khoa.

Đây là những bài báo giáo dục bệnh nhân liên quan đến chủ đề này. Chúng tôi khuyến khích các bạn in tài liệu hoặc gửi mail cho bệnh nhân. (Bạn cũng có thể tìm các bài báo về giáo dục bệnh nhân với nhiều chủ đề khác nhau bằng cách tìm kiếm thông tin về “ Bệnh nhân” và các từ khóa liên quan.)

- Các chủ đề cơ bản (xem "[Patient education: When your cancer treatment makes you tired \(The Basics\)](#)") và "[Patient education: Blood donation \(giving blood\) \(The Basics\)](#)")
- Các chủ đề Ngoài cơ bản (xem "[Patient education: Blood donation and transfusion \(Beyond the Basics\)](#)")

TÓM TẮT VÀ KHUYẾN CÁO

- Thiếu máu liên quan bất lợi với kết quả lâm sàng. Tuy nhiên, các thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên được yêu cầu để xác minh là truyền máu có lợi hay có hại với bệnh nhân thiếu máu. (Xem '[Cơ sở truyền máu](#)' ở trên.)
- Có một bằng chứng thử nghiệm lâm sàng tuyệt vời cho rằng hạn chế truyền máu khi nồng độ hemoglobin từ 7 đến 8 g/dL nên có hướng dẫn quyết định truyền máu ở hầu hết bệnh nhân. Việc sử dụng ngưỡng truyền máu hạn chế ở nồng độ hemoglobin này là an toàn cho hầu hết bệnh nhân, có thể cải thiện kết quả lâm sàng và làm giảm truyền máu không cần thiết. (table 2). (Xem '[Cơ sở truyền máu](#)' và "[Tổng quan các cách tiếp cận](#)" và "[Các hiệp hội hướng dẫn](#)" ở trên.)

- Tất cả bệnh nhân cần được đánh giá lâm sàng khi xem xét truyền máu. Nếu bệnh nhân ổn định, việc truyền máu là không cần thiết ngay cả khi nồng độ hemoglobin từ 7 đến 8 g/dL. (Xem "[Triệu chứng ở bệnh nhân](#)" ở trên.)

- Đối với những bệnh nhân điều trị nội khoa và ngoại khoa có huyết động ổn định, bao gồm cả bệnh nhân ở ICU hoặc với sốc nhiễm khuẩn, chúng tôi khuyến cáo truyền máu để duy trì hemoglobin >7 g/dL thay vì một ngưỡng cao hơn ([Mức 1B](#)); Tuy nhiên có 1 số trường hợp bệnh nhân không có triệu chứng bệnh ở mức hemoglobin 7 g/dL, và sự đánh giá lâm sàng có thể hỗ trợ và đưa ra chỉ định không truyền máu. (Xem "[Tổng quan các cách tiếp cận](#)" và "[ICU/ Sốc nhiễm khuẩn](#)" ở trên.)

- Với bệnh nhân bệnh tim, đang phẫu thuật chỉnh hình, hoặc phẫu thuật tim, kể cả bệnh nhân ngoại trú, chúng tôi khuyến cáo truyền máu để duy trì hemoglobin $\geq 7 - 8$ g/dL thay vì 10 g/dL, với ngưỡng dựa trên giá trị được cho là an toàn theo đánh giá lâm sàng giống nhất với bệnh nhân ([Mức 1B](#)); tuy nhiên, có 1 số trường hợp bệnh nhân không có triệu chứng lâm sàng ở hemoglobin <8 g/dL, và đánh giá của bác sĩ lâm sàng có thể hỗ trợ việc không truyền máu. (Xem "[Tổng quan về các tiếp cận](#)" và "[bệnh nhân điều trị nội trú không triệu chứng](#)" và "[Bệnh nhân đi lại được](#)" ở trên.)

Các ngoại lệ bao gồm:

- Bệnh nhân có triệu chứng với hemoglobin <10 g/dL nên được truyền máu để cải thiện tình trạng rối loạn huyết động và triệu chứng thiếu máu cơ tim cục bộ. (Xem "[Bệnh nhân có triệu chứng](#)" ở trên.)

- Với bệnh nhân hội chứng vành cấp, chúng tôi sử dụng cách tiếp cận cá nhân hóa. Chúng tôi truyền máu với hemoglobin <8 g/dL; chúng tôi cân nhắc truyền máu khi hemoglobin 8 -10 g/dL; và chúng ta duy trì hemoglobin ≥ 10 g/dL ở bệnh nhân với triệu chứng hoặc đang bị thiếu máu cục bộ. Trong tình trạng ổn định, bệnh nhân không có triệu chứng, không biết khi nào được truyền máu, mặc dù chúng tôi có xu hướng duy trì mức hemoglobin cao hơn dựa trên đánh giá lâm sàng triệu chứng của bệnh nhân và tình trạng cơ bản. Các chuyên gia khác, bao gồm các tác giả khác UpToDate lại thích ngưỡng hemoglobin hơi thấp hơn để truyền máu ở những bệnh nhân này. (Xem "[Hội chứng vành cấp](#)" và "[Tổng quan nhồi máu cơ tim không có ST chênh](#)", đoạn "[Truyền hồng cầu](#)" và "[Tổng quan về đau thắt ngực không ổn định và nhồi máu cơ tim ST không chênh](#)", đoạn "[Truyền hồng cầu](#)".)

- Bệnh nhân cần truyền máu lượng lớn (ví dụ, do chấn thương hoặc chảy máu liên tục) thường không kiểm soát được bởi việc sử dụng ngưỡng hemoglobin. Phần này được mô tả riêng. (Xem "[Truyền máu lượng lớn](#)".)

- Giảm tiểu cầu nặng ở bệnh nhân có bệnh về máu hoặc ung thư có nguy cơ chảy máu.

- Thiếu máu mạn tính yêu cầu truyền máu

- Truyền máu có thể thích hợp trong chăm sóc giảm nhẹ. Một số chương trình chăm sóc sức khỏe cung cấp truyền máu cho việc thoải mái và giảm nhẹ triệu chứng. (Xem "[Chăm sóc giảm nhẹ](#)" ở trên.)

- Việc truyền một đơn vị hồng cầu (RBCs) tại một thời điểm là hợp lý với một bệnh nhân huyết động ổn định, với việc đánh giá các triệu chứng xuất hiện ngay sau khi truyền máu và ngưỡng Hb sau truyền, có thể được thực hiện sớm nhất 15 phút và đến 24 giờ sau truyền máu. (Xem "[Tổng quan cách tiếp cận](#)" ở trên.)

- Các chương trình quản lý máu bệnh nhân trên toàn bệnh viện có thể hữu ích trong hướng dẫn thực hành truyền máu và giảm thiểu việc truyền máu không cần thiết, nhưng họ không nên thay thế đánh giá lâm sàng. (Xem '[Các chương trình giám sát bệnh viện](#)' ở trên.)
- Các rủi ro và biến chứng của truyền máu sẽ được trình bày phần riêng. (Xem '[Các rủi ro và biến chứng truyền máu](#)' ở trên.)

REFERENCES

1. [Wang JK, Klein HG. Red blood cell transfusion in the treatment and management of anaemia: the search for the elusive transfusion trigger. Vox Sang 2010; 98:2.](#)
2. [Consensus conference. Perioperative red blood cell transfusion. JAMA 1988; 260:2700.](#)
3. [Practice Guidelines for blood component therapy: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Blood Component Therapy. Anesthesiology 1996; 84:732.](#)
4. [Clinical Practice Guidelines: Appropriate Use of Red Blood Cells. 2001.
http://www.anzsbt.org.au/publications/documents/UseRedBlood_001.pdf \(Accessed on September 08, 2011\).](#)
5. [Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, et al. Clinical practice guideline: red blood cell transfusion in adult trauma and critical care. Crit Care Med 2009; 37:3124.](#)
6. [Hamm CW, Bassand JP, Agewall S, et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes \(ACS\) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology \(ESC\). Eur Heart J 2011; 32:2999.](#)
7. [Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force, Ferraris VA, Brown JR, et al. 2011 update to the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines. Ann Thorac Surg 2011; 91:944.](#)
8. [Retter A, Wyncoll D, Pearse R, et al. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. Br J Haematol 2013; 160:445.](#)
9. [Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, et al. Clinical Practice Guidelines From the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. JAMA 2016; 316:2025.](#)
10. [Weiskopf RB, Viele MK, Feiner J, et al. Human cardiovascular and metabolic response to acute, severe isovolemic anemia. JAMA 1998; 279:217.](#)
11. [Weiskopf RB, Feiner J, Hopf H, et al. Heart rate increases linearly in response to acute isovolemic anemia. Transfusion 2003; 43:235.](#)
12. [Weiskopf RB, Kramer JH, Viele M, et al. Acute severe isovolemic anemia impairs cognitive function and memory in humans. Anesthesiology 2000; 92:1646.](#)
13. [Carson JL, Duff A, Poses RM, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. Lancet 1996; 348:1055.](#)
14. [Carson JL, Noveck H, Berlin JA, Gould SA. Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion. Transfusion 2002; 42:812.](#)
15. [Shander A, Javidroozi M, Naqvi S, et al. An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion \(CME\). Transfusion 2014; 54:2688.](#)
16. [Wu WC, Schiffner TL, Henderson WG, et al. Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older patients undergoing noncardiac surgery. JAMA 2007; 297:2481.](#)
17. [Hanna EB, Alexander KP, Chen AY, et al. Characteristics and in-hospital outcomes of patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction undergoing an invasive strategy according to hemoglobin levels. Am J Cardiol 2013; 111:1099.](#)
18. [Carson JL, Stanworth SJ, Roubinian N, et al. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. Cochrane Database Syst Rev 2016; 10:CD002042.](#)
19. [Brittenham GM. Iron-chelating therapy for transfusional iron overload. N Engl J Med 2011; 364:146.](#)
20. [Qaseem A, Humphrey LL, Fitterman N, et al. Treatment of anemia in patients with heart disease: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med 2013; 159:770.](#)
21. [Elizalde JI, Clemente J, Marín JL, et al. Early changes in hemoglobin and hematocrit levels after packed red cell transfusion in patients with acute anemia. Transfusion 1997; 37:573.](#)
22. [Wiesen AR, Hospenthal DR, Byrd JC, et al. Equilibration of hemoglobin concentration after transfusion in medical inpatients not actively bleeding. Ann Intern Med 1994; 121:278.](#)

23. [Carson JL, Grossman BJ, Kleinman S, et al. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB*. Ann Intern Med 2012; 157:49.](#)
24. [Roubinian NH, Escobar GJ, Liu V, et al. Decreased red blood cell use and mortality in hospitalized patients. JAMA Intern Med 2014; 174:1405.](#)
25. [Roubinian NH, Escobar GJ, Liu V, et al. Trends in red blood cell transfusion and 30-day mortality among hospitalized patients. Transfusion 2014; 54:2678.](#)
26. [Salpeter SR, Buckley JS, Chatterjee S. Impact of more restrictive blood transfusion strategies on clinical outcomes: a meta-analysis and systematic review. Am J Med 2014; 127:124.](#)
27. [Carson JL, Hebert PC. Should we universally adopt a restrictive approach to blood transfusion? It's all about the number. Am J Med 2014; 127:103.](#)
28. [Carson JL, Terrin ML, Noveck H, et al. Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. N Engl J Med 2011; 365:2453.](#)
29. [Carson JL, Brooks MM, Abbott JD, et al. Liberal versus restrictive transfusion thresholds for patients with symptomatic coronary artery disease. Am Heart J 2013; 165:964.](#)
30. [Kansagara D, Dyer E, Englander H, et al. Treatment of anemia in patients with heart disease: a systematic review. Ann Intern Med 2013; 159:746.](#)
31. [Hovaguimian F, Myles PS. Restrictive versus Liberal Transfusion Strategy in the Perioperative and Acute Care Settings: A Context-specific Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Anesthesiology 2016; 125:46.](#)
32. [Rao SV, Jollis JG, Harrington RA, et al. Relationship of blood transfusion and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes. JAMA 2004; 292:1555.](#)
33. [Sherwood MW, Wang Y, Curtis JP, et al. Patterns and outcomes of red blood cell transfusion in patients undergoing percutaneous coronary intervention. JAMA 2014; 311:836.](#)
34. [Docherty AB, O'Donnell R, Brunskill S, et al. Effect of restrictive versus liberal transfusion strategies on outcomes in patients with cardiovascular disease in a non-cardiac surgery setting: systematic review and meta-analysis. BMJ 2016; 352:i1351.](#)
35. [Swedberg K, Young JB, Anand IS, et al. Treatment of anemia with darbepoetin alfa in systolic heart failure. N Engl J Med 2013; 368:1210.](#)
36. [Hébert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group. N Engl J Med 1999; 340:409.](#)
37. [Hébert PC, Yetisir E, Martin C, et al. Is a low transfusion threshold safe in critically ill patients with cardiovascular diseases? Crit Care Med 2001; 29:227.](#)
38. [Holst LB, Haase N, Wetterslev J, et al. Lower versus higher hemoglobin threshold for transfusion in septic shock. N Engl J Med 2014; 371:1381.](#)
39. [Hébert PC, Carson JL. Transfusion threshold of 7 g per deciliter--the new normal. N Engl J Med 2014; 371:1459.](#)
40. [de Almeida JP, Vincent JL, Galas FR, et al. Transfusion requirements in surgical oncology patients: a prospective, randomized controlled trial. Anesthesiology 2015; 122:29.](#)
41. [Villanueva C, Colomo A, Bosch A, et al. Transfusion strategies for acute upper gastrointestinal bleeding. N Engl J Med 2013; 368:11.](#)
42. [Jairath V, Kahan BC, Gray A, et al. Restrictive versus liberal blood transfusion for acute upper gastrointestinal bleeding \(TRIGGER\): a pragmatic, open-label, cluster randomised feasibility trial. Lancet 2015; 386:137.](#)
43. [Carson JL, Sieber F, Cook DR, et al. Liberal versus restrictive blood transfusion strategy: 3-year survival and cause of death results from the FOCUS randomised controlled trial. Lancet 2015; 385:1183.](#)
44. [Brunskill SJ, Millette SL, Shokoohi A, et al. Red blood cell transfusion for people undergoing hip fracture surgery. Cochrane Database Syst Rev 2015; :CD009699.](#)
45. [Murphy GJ, Pike K, Rogers CA, et al. Liberal or restrictive transfusion after cardiac surgery. N Engl J Med 2015; 372:997.](#)
46. [Bracey AW, Radovancevic R, Riggs SA, et al. Lowering the hemoglobin threshold for transfusion in coronary artery bypass procedures: effect on patient outcome. Transfusion 1999; 39:1070.](#)
47. [Hajjar LA, Vincent JL, Galas FR, et al. Transfusion requirements after cardiac surgery: the TRACS randomized controlled trial. JAMA 2010; 304:1559.](#)
48. [Gleeson C, Spencer D. Blood transfusion and its benefits in palliative care. Palliat Med 1995; 9:307.](#)

49. [Sciortino AD, Carlton DC, Axelrod A, et al. The efficacy of administering blood transfusions at home to terminally ill cancer patients. J Palliat Care 1993; 9:14.](#)
50. [Preston NJ, Hurlow A, Brine J, Bennett MI. Blood transfusions for anaemia in patients with advanced cancer. Cochrane Database Syst Rev 2012; :CD009007.](#)
51. www.aabb.org/resources/bct/pbm/Documents/best-practices-pbm.pdf (Accessed on February 19, 2013).
52. [Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient blood management in Europe. Br J Anaesth 2012; 109:55.](#)
53. [Gombotz H, Rehak PH, Shander A, Hofmann A. Blood use in elective surgery: the Austrian benchmark study. Transfusion 2007; 47:1468.](#)
54. [Mehra T, Seifert B, Bravo-Reiter S, et al. Implementation of a patient blood management monitoring and feedback program significantly reduces transfusions and costs. Transfusion 2015; 55:2807.](#)

-

)