

Implantação de protocolo institucional para o uso racional de hemoderivados e seu impacto no pós-operatório de cirurgias de revascularização miocárdica

Implementation of an institutional protocol for rational use of blood products and its impact on postoperative of coronary artery bypass graft surgery

Pedro Gabriel Melo de Barros e Silva¹, Dimas Tadahiro Ikeoka¹, Viviane Aparecida Fernandes¹, Nilza Sandra Lasta¹, Debora Prudencio e Silva¹, Mariana Yumi Okada¹, Beatriz Akinaga Izidoro¹, José Carlos Teixeira Garcia¹, Antonio Claudio do Amaral Baruzzi¹, Valter Furlan¹

RESUMO

Objetivo: Cirurgias cardíacas são, por vezes, acompanhadas de perdas sanguíneas significativas, e transfusões de sangue podem ser necessárias. No entanto, o uso indiscriminado de hemoderivados pode resultar em efeitos danosos para o paciente. Neste estudo, avaliamos os efeitos imediatos da implantação de um protocolo para o uso racional de hemoderivados no perioperatório de cirurgias de revascularização miocárdica. **Métodos:** Entre os meses de abril e junho de 2011, foi implementado um protocolo institucional em um hospital privado especializado em cardiologia com a anuência e a colaboração de sete equipes de cirurgia cardíaca, visando ao uso racional de hemoderivados. Foram verificados dados clínicos e demográficos dos pacientes, e avaliados o uso de hemoderivados e os desfechos clínicos no período intra-hospitalar, antes e após a implantação do protocolo. O protocolo consistiu em uma campanha institucional junto às equipes cirúrgicas, de anestesiologia e intensivistas, para difundir a prática do uso de hemoderivados com base em critérios clínicos objetivos (anemia com repercussões hemodinâmicas e disfunção ventricular significativa), bem como tornar rotineira a prescrição de ácido epsilon-aminocaproico no intraoperatório, que é prática recomendada por diretrizes internacionais baseadas em evidência científica. **Resultados:** Após os 3 meses de implantação do protocolo, houve aumento do uso de ácido epsilon-aminocaproico de 31% para 100%. Antes da implantação do protocolo, 67% das cirurgias utilizaram alguma transfusão sanguínea; após a implantação, 40% das cirurgias necessitaram de alguma transfusão sanguínea nos meses subsequentes do mesmo ano ($p < 0,001$). Não houve diferença significativa nos desfechos clínicos avaliados antes e após implantação do protocolo. **Conclusão:** O uso racional de hemoderivados, associado

à infusão do ácido epsilon-aminocaproico, tem o potencial de reduzir o número de hemotransfusões no perioperatório de cirurgias cardíacas, o que pode ter impacto no risco de complicações.

Descritores: Cirurgia torácica; Revascularização miocárdica; Transfusão de sangue; Ácido 6-aminocaproico; Hemorragia

ABSTRACT

Objective: Cardiac surgeries are sometimes followed by significant blood loss, and blood transfusions may be necessary. However, indiscriminant use of blood components can result in detrimental effects for the patient. We evaluated the short-term effects of implementation of a protocol for the rational use of blood products in the perioperative period of cardiac surgery. **Methods:** Between April and June 2011, an institutional protocol was implemented in a private hospital specializing in cardiology to encourage rational use of blood products, with the consent and collaboration of seven cardiac surgery teams. We collected clinical and demographic data on the patients. The use of blood products and clinical outcomes were analyzed during hospital stay before and after protocol implementation. The protocol consisted of an institutional campaign with an educational intervention to surgical and anesthesiology teams; the goal was to tailor blood transfusion practice according to clinical goals (anemia with hemodynamic changes and significant ventricular dysfunction) and to make routine the prescription of ϵ -aminocaproic acid intraoperatively, which is recommended by international guidelines based on scientific evidence. **Results:** After three months of protocol implementation, the use of ϵ -aminocaproic acid increased from 31%

Trabalho realizado no Hospital TotalCor, São Paulo, SP, Brasil.

¹ Amil Clinical Research/Hospital TotalCor, São Paulo, SP, Brasil.

Autor correspondente: Pedro Gabriel Melo de Barros e Silva – Alameda Santos, 764 – Cerqueira César – CEP: 01418-100 – São Paulo, SP, Brasil – Tel.: (11) 2177-2500 – E-mail: pgabriel@amil.com.br

Data de submissão: 12/4/2013 – Data de aceite: 24/7/2013

Conflitos de interesse: não há.

to 100%. A total of 67% of surgeries before protocol implementation required any blood transfusion, compared with 40% that required any blood transfusion after protocol implementation in subsequent months of the same year ($p < 0.001$). There was no significant difference in clinical outcomes assessed before and after implementation of the protocol. **Conclusion:** The rational use of blood products associated with infusion of ϵ -aminocaproic acid has the potential to reduce the number of blood transfusions in perioperative of cardiac surgeries, but it can affect the risk of complications.

Keywords: Thoracic surgery; Myocardial revascularization; Blood transfusion; 6-aminocaproic acid; Hemorrhage

INTRODUÇÃO

Cirurgias cardíacas são procedimentos de grande porte associados a um elevado risco de sangramentos. Há várias causas comumente descritas para complicações hemorrágicas em pós-operatório de cirurgia cardíaca, como distúrbios de coagulação preexistentes ou desencadeados pelo trauma cirúrgico e circulação extracorpórea (CEC), hipotermia, hemodiluição, uso de heparina no intraoperatório, além de fatores técnicos relacionados ao procedimento e à manipulação dos grandes vasos⁽¹⁻³⁾. A anemia aguda decorrente de perdas sanguíneas significativas pode levar à redução da oferta de oxigênio ao miocárdio, aumentando as chances de uma evolução desfavorável, o que justifica, em muitos casos, a indicação de transfusões sanguíneas^(4,5). Conforme reportado em grandes registros, mais de 50% dos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas recebem transfusões com grande variabilidade, de acordo com a instituição, tendo sido identificados serviços com utilização de hemoderivados em mais de 90% das cirurgias cardíacas realizadas⁽⁶⁻⁹⁾. No total, as cirurgias cardíacas recebem aproximadamente 20% dos concentrados de hemácias utilizados nos Estados Unidos⁽⁶⁻⁹⁾.

Apesar de prática comum e bastante difundida, o uso de hemoderivados está sabidamente relacionado a um risco maior de infecções, disfunção renal, mortalidade hospitalar e mesmo mortalidade tardia, conforme se tem demonstrado⁽¹⁰⁻¹³⁾. Além disso, níveis de hemoglobina normais ou próximos do normal não estão necessariamente relacionados a melhor evolução no pós-operatório, o que sugere ser vantajoso evitar transfusões sanguíneas e tolerar níveis mais baixos de hemoglobina, desde que esse índice não se acompanhe de hipotensão ou de indícios de redução da perfusão tecidual⁽¹⁴⁾. Há registro de que em torno da metade das transfusões que são realizadas em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, podem ser consideradas desnecessárias ou inapropriadas⁽¹⁵⁾. Desse modo, parece benéfico, nesses casos, que se adotem critérios clínicos e labo-

ratoriais adequados para a indicação de transfusão de hemoderivados, a fim de minimizar o risco de complicações. Um protocolo institucional, que siga diretrizes baseadas em evidências^(15,16), poderia direcionar melhor tal conduta.

A hipótese é a de que a utilização de intervenções educativas, relacionadas ao uso racional de hemoderivados e ao uso rotineiro de antifibrinolíticos, possa reduzir o número de transfusões no perioperatório de cirurgia cardíaca.

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos imediatos da implantação de um protocolo para o uso racional de hemoderivados no perioperatório de cirurgias cardíacas de grande porte, em um hospital com foco no tratamento de doenças cardiovasculares.

MÉTODOS

O presente estudo utilizou o banco de dados de cirurgia cardíaca do Hospital TotalCor, situado na cidade de São Paulo (SP). Trata-se de uma instituição privada, com 97 leitos e dedicada ao tratamento de doenças cardiovasculares. Foram incluídos, na análise comparativa, todos os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica isolada, pois se trata de um grupo mais homogêneo, em relação às características demográficas, diferentemente dos outros tipos de cirurgia cardíaca.

Foram comparados os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica antes da implantação do protocolo (janeiro a março de 2011) *versus* o grupo de pacientes incluídos de julho a dezembro de 2011, ou seja, após o período de implantação, que ocorreu entre os meses de abril e junho de 2011.

O protocolo institucional para uso racional de hemoderivados foi um conjunto de medidas que contou com a anuência e a colaboração das sete equipes de cirurgia cardíaca que realizam procedimentos cirúrgicos no hospital. O protocolo consistiu em uma campanha educativa junto às equipes cirúrgicas e anestesistas, bem como a equipe de terapia intensiva, visando difundir a prática do uso de hemoderivados, com base em critérios clínicos objetivos previamente definidos em comum acordo com o departamento de hematologia e hemoterapia da instituição, utilizou diretrizes baseadas em evidências científicas para a orientação da transfusão. Esse protocolo tinha como objetivo evitar a indicação de transfusões baseadas apenas em valores isolados de hematócrito e hemoglobina, bem como tornar rotineira a prescrição do antifibrinolítico ácido epsilon-aminoca-

proico (AEAC) no intraoperatório. Dessa forma, foram definidos, no protocolo institucional, os critérios de elegibilidade para realização de transfusões para cada um dos hemocomponentes, incluindo:

- (1) concentrados de hemácias (A – anemia sintomática sem tratamento específico indicado e hemoglobina sérica $<10\text{g/dL}$; B – hemoglobina $<7\text{g/dL}$ em paciente assintomático no período perioperatório; C – hemoglobina entre 7 e 10g/dL em pacientes de risco para isquemia cardíaca no período pré-operatório; D – hemoglobina $<11\text{g/dL}$ em pacientes com doença coronariana instável; E – hemoglobina $<10\text{g/dL}$ para pacientes em situações clínicas de risco mais elevado para sangramentos ou baixa perfusão tecidual intraoperatória, anemia falciforme, talassemia, idade acima de 65 anos etc.; F – anemia aguda causada por sangramento com critérios clínicos de baixa perfusão tecidual, tais como taquicardia, hipotensão, enchimento capilar retardado, taquipneia, baixo débito urinário, alteração do estado mental);
- (2) concentrado de plaquetas (A – sangramento ativo com contagem de plaquetas $<50\text{ mil/mm}^3$; B – disfunção plaquetária com sangramento ativo; C – contagem de plaquetas abaixo de 20 mil associada à quimioterapia, invasão tumoral, leucemia ou aplasia medular);
- (3) plasma fresco congelado (A – sangramento ativo acompanhado de deficiência de múltiplos fatores de coagulação; B – pacientes hepatopatas com índice internacional normalizado (INR) $>1,5$ e com sinais de sangramento ativo, ou no período pré-operatório).

Outros hemoderivados não foram utilizados (sangue total) ou foram utilizados em frequência mínima, o que fez com que fossem excluídos da presente análise. A quantidade de cada hemoderivado a ser utilizada nos pacientes elegíveis estava prevista no protocolo institucional e de acordo com recomendações internacionais^(15,16). As equipes cirúrgicas cadastradas para realizar procedimentos, assim como os anestesistas e intensivistas da instituição, participaram de reuniões com o time de gestores do protocolo, sendo instruídos acerca dos critérios para prescrição e administração de hemoderivados, bem como estimulados a seguir as recomendações protocolares previamente estabelecidas pelo banco de sangue. Foi recomendado que, em procedimentos cirúrgicos maiores (revascularização miocárdica, troca valvar e cirurgia combinada), fossem administrados 18g de AEAC em gotejamento contínuo, a partir da indução anestésica, para todos os pacientes, independentemente de peso, altura ou outros parâmetros biométricos.

Uma enfermeira gestora dos processos relacionados à cirurgia cardíaca foi responsável pela coleta e pelo armazenamento em banco de dados institucional dos parâmetros demográficos, epidemiológicos, clínicos e laboratoriais de cada paciente.

Os desfechos primários incluíram: quantidade total de hemoderivados administrados no intra e pós-operatório, além de frequência (porcentagem) de administração de AEAC no intraoperatório. Foi analisada ainda a evolução clínica até 30 dias do pós-operatório de todas as cirurgias cardíacas realizadas, separando os grupos antes e após a implantação do protocolo. Dentre os desfechos clínicos avaliados em 30 dias, foram incluídos aqueles relacionados à transfusão em estudos prévios, como: mortalidade, insuficiência renal aguda (IRA), infecção pós-operatória, choque séptico, tempo de permanência e reinternação. Esses desfechos foram também comparados nos pacientes que receberam transfusão sanguínea *versus* os que não receberam, além do comparativo entre o grupo pré-protocolo e o grupo pós-implantação do protocolo.

O presente estudo foi conduzido de acordo com os princípios éticos descritos na Declaração de Helsinki e Documentos das Américas, tendo a utilização do banco de dados aprovada pelo comitê de ética institucional (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética número 13516613.4.0000.5533).

Para as análises estatísticas, foi definido um limite máximo de significância para a chance de erro tipo I de 5% ($p < 0,05$) em testes bicaudais. Variáveis contínuas foram representadas como média e desvio padrão, nos casos em que se pôde determinar a proximidade com uma distribuição normal, tendo sido comparadas utilizando-se teste *t* de Student. Testes de Willcoxon e Mann-Whitney foram utilizados para as demais variáveis contínuas, que estão representadas por mediana e por intervalo interquartil (percentis 25 e 75). Dados relacionados a variáveis categóricas foram analisados pelo teste de χ^2 ou pelo teste exato de Fisher, quando necessário. Os cálculos estatísticos foram realizados pelo programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, Chicago, Illinois, USA), versão 20.0.

RESULTADOS

No ano de 2011, 533 pacientes foram submetidos a cirurgias cardíacas de grande porte no Hospital TotalCor. Desse total de pacientes, 67% eram homens, com média de idade de 59 anos e em 5% dos casos não se utilizou CEC. Cirurgias de revascularização miocárdica isoladamente representaram 61% ($n=326$), sendo este o grupo analisado no presente estudo quanto aos efeitos

das intervenções relacionadas ao protocolo de transfusão racional. Cirurgias valvares isoladas representaram 15% (n=81) de todas as cirurgias cardíacas, enquanto os 24% restantes (n=126) foram consideradas como outras cirurgias (combinadas, congênitas, aorta etc.). Foram analisadas as características dos pacientes submetidos a revascularização miocárdica e, dentre estes, 8% (n=25) não utilizaram CEC enquanto em 92% (n=301) houve uso de CEC no procedimento (Tabela 1). O protocolo para uso racional de hemoderivados foi implantado nos meses de abril a junho, e as características demográficas dos pacientes submetidos a revascularização miocárdica, antes e após a essa implantação, estão descritas na tabela 1.

Em relação aos resultados do efeito da intervenção educativa relacionada ao protocolo de transfusão sanguínea, após o período de implantação, o uso de AEAC passou de 31% para 100% (Figura 1). Observou-se que, antes da implantação do protocolo, 67% das cirurgias necessitaram de alguma transfusão; após a implantação, 40% das cirurgias necessitaram de alguma transfusão (Figura 2) ($p < 0,001$), nos meses subsequentes do mesmo ano.

Do total de pacientes submetidos a revascularização miocárdica no ano de 2011, 151 (46%) receberam

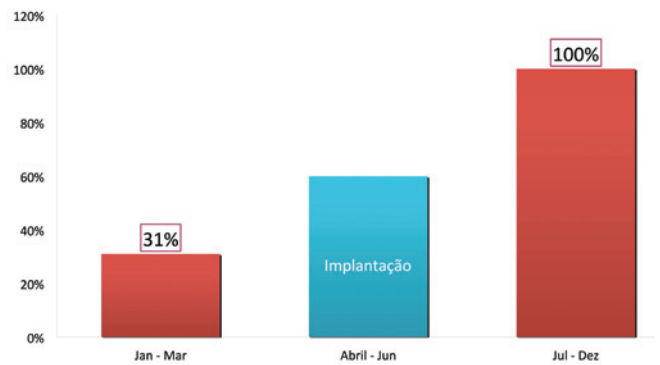


Figura 1. Uso de ácido epsilon-aminocaproico antes e após implantação do protocolo

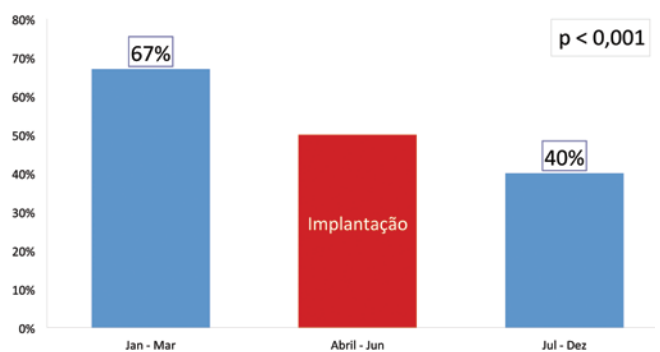


Figura 2. Efeito da implantação do protocolo para uso racional de hemoderivados sobre o total de hemotransfusões

Tabela 1. Características gerais dos dois grupos

Características	Revascularização miocárdica 2011 (n=326) janeiro a dezembro	Grupo 1 (n=77) janeiro a março	Grupo 2 (n=174) julho a dezembro	Valor de p
Média de idade (anos)	62	60	63	NS
Gênero masculino (%)	75	73	76	NS
HAS (%)	79	76	82	NS
DM (%)	38	36	37	NS
IAM prévio (%)	43	45	44	NS
AVC prévio (%)	3	3	4	NS
DPOC (%)	2	2	1	NS
IRC dialítico (%)	3	3	3	NS
Creatinina média	1,18	1,12	1,22	NS
FE (% , média)	58	56	59	NS
ATC prévia (%)	12	10	11	NS
Cirurgia cardíaca prévia (%)	0	2	0	NS
Cirurgia de urgência ou emergência (%)	60	55	54	NS
Uso de CEC (%)	92	94	91	NS
BIA POI (%)	3	3	4	NS

NS: não significativo; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: *diabetes mellitus*; IAM: infarto agudo do miocárdio; AVC: acidente vascular cerebral; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IRC: insuficiência renal crônica; FE: fração de ejeção; ATC: angioplastia transluminal coronária; CEC: circulação extracorpórea; BIA: balão intra-aórtico; POI: pós-operatório imediato.

hemoderivados no perioperatório, sendo que, do total de pacientes transfundidos, 93% receberam concentrados de hemácias; 22,5%, plasma fresco congelado; e 14%, concentrado de plaquetas. Houve redução na utilização destes três hemoderivados, com utilização inferior a 10% de plasma fresco congelado e de concentrado de plaquetas após o protocolo (Tabela 2).

Ao analisar as complicações registradas no período de acompanhamento do estudo (Tabela 3), nota-se que estas diferiram entre os grupos dos que receberam e os que não receberam transfusões sanguíneas. IRA foi observada em 11% dos pacientes transfundidos *versus* 1% no grupo não transfundido ($p < 0,0001$); infecção no pós-operatório ocorreu 23% dos pacientes que recebe-

Tabela 2. Utilização de hemoderivados pré e pós-implantação

Hemoderivado	Pré-implantação (%)	Pós-implantação (%)	Valor de p
Plasma fresco	20	7	<0,001
Plaquetas	15	4	<0,001
Concentrado de hemácias	64	36	<0,001

Tabela 3. Desfechos clínicos, de acordo com o uso de hemoderivados

	Grupo 1 (n=151)	Grupo 2 (n=175)	Valor de p
IRA (%)	11	1	<0,0001
Infecção (%)	23	13	0,04
Choque séptico (%)	3	0	0,02
Tempo médio de UTI em dias (DP)	3,2 (2)	2,4 (1,9)	0,003
Tempo médio de pós-operatório em dias (DP)	7,3 (3,7)	6,3 (3,7)	0,02
Reinternações (%)	17	10	0,05
Taxa de mortalidade (%)	2	0	0,10

Grupo 1 recebeu hemoderivados; Grupo 2 não recebeu hemoderivados.

IRA: insuficiência renal aguda; UTI: unidade de terapia intensiva; DP: desvio padrão.

ram hemoderivados *versus* 14% dos que não receberam ($p=0,04$); 3% dos pacientes transfundidos tiveram choque séptico *versus* 0% dos não transfundidos ($p=0,02$). O tempo médio de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e hospitalar foi maior no grupo transfundido (3,3 e 7,3 dias, respectivamente) em relação à média dos pacientes não transfundidos (2,8 e 6,9 dias, respectivamente). Do grupo que recebeu transfusão sanguínea, 17% foram reinternados, enquanto houve apenas 10% de reinternação no grupo que não recebeu hemoderivados ($p=0,05$). A taxa de mortalidade observada foi de 2% no grupo transfundido *versus* 0% no grupo não transfundido ($p=0,10$).

Os desfechos clínicos cuja frequência foi maior nos pacientes submetidos à transfusão sanguínea foram monitorados no grupo total de pacientes antes e após a implementação do protocolo (Tabela 4). Nesta comparação, foi identificada melhoria na maioria desses parâmetros após as intervenções educativas como, por exemplo, redução de IRA após a implantação do protocolo (9% de antes *versus* 4% após), porém sem significância estatística ($p=0,13$). Em resumo, os grupos antes e após o protocolo não apresentaram diferença

Tabela 4. Desfechos clínicos pré e pós-protocolo

	Grupo 1 (n=77) janeiro a março	Grupo 2 (n=174) julho a dezembro	Valor de p
IRA (%)	9	4	NS
Infecção (%)	19	20	NS
Choque séptico (%)	2	2	NS
Tempo em UTI (média; mediana, em dias)	2,9; 2	2,7; 2 dias	NS
Tempo de pós operatório intra-hospitalar (média; mediana, em dias)	6,9; 6	7,0; 6	NS
Reinternações (%)	18	15	NS
Taxa de mortalidade (%)	3	3	NS

IRA: insuficiência renal aguda; UTI: unidade de terapia intensiva.

estatisticamente significativa em nenhum dos desfechos avaliados (Tabela 4).

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que a implantação de um protocolo institucional dirigido para práticas adequadas em transfusões sanguíneas levou a uma redução considerável do uso de hemoderivados no período perioperatório em indivíduos submetidos a cirurgias cardíacas. Nos desfechos secundários, observou-se que o grupo que recebeu transfusões, de fato, apresentou maior incidência de complicações clínicas, porém a redução na utilização de hemoderivados, após ser instituído o protocolo, não se associou à diferença significativa nos parâmetros clínicos avaliados.

As características basais das populações eram semelhantes, não havendo variação significativa entre os fatores prognósticos avaliados nos grupos pré e pós-início do protocolo para uso racional de hemoderivados.

Foi observado que o número e a frequência de complicações perioperatórias nos pacientes operados foram significativamente superiores para aqueles que receberam hemoderivados. Esse dado não é novo, já tendo sido previamente descrito que transfusões sanguíneas estão relacionadas não apenas a mais complicações cirúrgicas, como também a aumento da mortalidade⁽¹⁷⁻²¹⁾, tanto no período imediatamente após o procedimento, quanto no longo prazo^(22,23). Em relação à avaliação de mortalidade, esta não obteve significância estatística nesta análise, provavelmente devido ao pequeno tamanho amostral e, principalmente, pela baixa mortalidade da população aqui avaliada.

O uso racional de hemoderivados, por meio de intervenção educativa baseada em protocolo institucional associado à infusão do ácido epsilon-aminocaproico, reduziu o número de transfusões sanguíneas no pós-operatório de cirurgias cardíacas, o que pode ter impacto no risco de complicações. Na presente amostra, houve menor percentual de casos de IRA e reinternações após a implementação do protocolo, porém essa diferença não apresentou significância estatística. Os demais desfechos clínicos, como tempo de internação, infecções e mortalidade no pós-operatório, também não apresentaram modificação estatisticamente significativa. Revisões^(24,25) indicam que uma estratégia mais conservadora quanto à transfusão não se associa com piores desfechos. Ensaio clínico randomizado que restringiram o uso de hemoderivados em pacientes críticos⁽²⁶⁾ e, especificamente, nos pacientes pós-cirurgia cardíaca⁽¹⁴⁾ mostraram, de maneira mais confiável, que não há diferença em relação à redução de desfechos

clínicos principais e, dessa forma, os resultados deste estudo reforçam tais evidências. Entretanto, análises de subgrupo⁽²⁶⁾ mostram que pacientes mais jovens e os de menor risco, quando incluídos na estratégia restritiva de transfusão, tiveram melhores desfechos que aqueles de características semelhantes que foram transfundidos de maneira mais liberal. Apesar do potencial benefício clínico em subgrupos específicos, a grande vantagem dessa estratégia, na população em geral, foi a demonstração de que, de fato, é possível reduzir o número de transfusões, sem que sejam comprometidos os desfechos clínicos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Essa evidência é importante para dar segurança a uma estratégia que visa utilizar hemoderivados de maneira otimizada, evitando transfusões desnecessárias, o que reduziria custos e, potencialmente, complicações clínicas⁽²⁶⁻²⁷⁾.

Como limitações, é importante ressaltar que o presente estudo se realizou por observação em centro único e de tamanho amostral limitado. A ausência de um grupo controle por randomização tornou a análise dos desfechos selecionados vulnerável a fatores de confusão. Ajustes para potenciais fatores de confusão minimizariam esse possível viés; entretanto, fatores prognósticos desconhecidos ou que não foram computados poderiam influenciar no resultado a despeito de ajuste estatístico. Além disso, essas diferenças prognósticas são mais importantes em comparações entre os pacientes que receberam em relação aqueles que não receberam transfusão, o que não era objetivo principal do estudo. Os grupos de comparação do estudo foram principalmente os pacientes submetidos a revascularização miocárdica antes e após intervenções educativas, e essas duas populações apresentaram características prognósticas semelhantes. Dessa forma, a redução significativa de transfusão após o período de implantação do protocolo não se associou a piores desfechos clínicos. Muito embora essa observação se dê no contexto de uma análise retrospectiva, é possível admitir, mediante a observação dos dados de pacientes clinicamente semelhantes e que foram tratados num mesmo serviço e pela mesma equipe médica, que o efeito da intervenção educativa foi consistente na redução da utilização de hemoderivados e demonstrou segurança em relação aos riscos de complicações.

CONCLUSÕES

A implantação de um protocolo para estimular o uso racional de hemoderivados foi associada à redução do número de transfusões sanguíneas no perioperatório de cirurgia de revascularização miocárdica. Os pacientes que estiveram com tratamento guiado pelo protocolo tiveram boa evolução clínica no pós-operatório.

REFERÊNCIAS

- Despotis G, Avidan M, Eby C. Prediction and management of bleeding in cardiac surgery. *J Thromb Haemost.* 2009;7 Suppl 1:111-7.
- Karkouti K, O'Farrell R, Yau TM, Beattie WS; Reducing Bleeding in Cardiac Surgery Research Group. Prediction of massive blood transfusion in cardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2006;53(8):781-94.
- Jimenez Rivera JJ, Iribarren JL, Raya JM, Nassar I, Lorente L, Perez R, et al. Factors associated with excessive bleeding in cardiopulmonary bypass patients: a nested case-control study. *J Cardiothorac Surg.* 2007;2:17.
- Carson JL, Duff A, Poses RM, Berlin JA, Spence RK, Trout R, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet.* 1996;19;348(9034):1055-60.
- DeFoe GR, Ross CS, Olmstead EM, Surgenor SD, Fillinger MP, Groom RC, et al. Lowest hematocrit on bypass and adverse outcomes associated with coronary artery bypass grafting. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(3):769-76.
- Madjdpour C, Heindl V, Spahn DR. Risks, benefits, alternatives and indications of allogenic blood transfusions. *Minerva Anesthesiol.* 2006;72(5):283-98.
- Stover EP, Siegel LC, Parks R, Levin J, Body SC, Maddi R, et al. Variability in transfusion practice for coronary artery bypass surgery persists despite national consensus guidelines: a 24-institution study. Institutions of the Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Anesthesiology.* 1998;88 (2):327-33.
- Rogers MA, Blumberg N, Saint S, Langa KM, Nallamothu BK. Hospital variation in transfusion and infection after cardiac surgery: a cohort study. *BMC Med.* 2009;7:37.
- Snyder-Ramos SA, Möhnle P, Weng YS, Böttiger BW, Kulier A, Levin J, Mangano DT; Investigators of the Multicenter Study of Perioperative Ischemia; MCSPI Research Group. Investigators of the Multicenter Study of Perioperative Ischemia; MCSPI Research Group. The ongoing variability in blood transfusion practices in cardiac surgery. *Transfusion.* 2008;48(7):1284-99.
- Marik PE, Corwin HL. Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill: a systematic review of the literature. *Crit Care Med.* 2008;36(9):2667-74.
- Ang LB, Veloria EN, Evanina EY, Smaldone A. Mediastinitis and blood transfusion in cardiac surgery: a systematic review. *Heart Lung.* 2012;41(3):255-63.
- Jakobsen CJ, Ryhammer PK, Tang M, Andreasen JJ, Mortensen PE. Transfusion of blood during cardiac surgery is associated with higher long-term mortality in low-risk patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(1):114-20.
- Bhaskar B, Dulhunty J, Mullany DV, Fraser JF. Impact of blood product transfusion on short and long-term survival after cardiac surgery: more evidence. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(2):460-7.
- Hajjar LA, Vincent JL, Galas FR, Nakamura RE, Silva CM, Santos MH, et al. Transfusion requirements after cardiac surgery: the TRACS randomized controlled trial. *JAMA.* 2010; 304(14):1559-67.
- Shander A, Fink A, Javidrooz M, Erhard J, Farmer SL, Corwin H, Goodnough LT, Hofmann A, Isbister J, Ozawa S, Spahn DR; International Consensus Conference on Transfusion Outcomes Group. Appropriateness of allogeneic red blood cell transfusion: the international consensus conference on transfusion outcomes. *Transfus Med Rev.* 2011;25(3):232-46.e53.
- Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force, Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP, Hessel EA 2nd, Haan CK, Royston BD, Bridges CR, Higgins RS, Despotis G, Brown JR; Society of Cardiovascular Anesthesiologists Special Task Force on Blood Transfusion, Spiess BD, Shore-Lesserson L, Stafford-Smith M, Mazer CD, Bennett-Guerrero E, Hill SE, Body S. Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: the Society of Thoracic Surgeons and The Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guideline. *Ann Thorac Surg.* 2007; 83(5 Suppl):S27-86.
- Chelemer SB, Prato BS, Cox PM Jr, O'Connor GT, Morton JR. Association of bacterial infection and red blood cell transfusion after coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2002;73(1):138-42.

18. Leal-Noval SR, Rincón-Ferrari MD, García-Curiel A, Herruzo-Avilés A, Camacho-Laraña P, Garnacho-Montero J, et al. Transfusion of blood components and postoperative infection in patients undergoing cardiac surgery. *Chest*. 2001;119(5):1461-8.
19. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Loop FD, Starr NJ, et al., Transfusion in coronary artery bypass grafting is associated with reduced long-term survival. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(5):1650-7.
20. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med*. 2006;34(6):1608-16.
21. Möhnle P, Snyder-Ramos SA, Miao Y, Kulier A, Böttiger BW, Levin J, Mangano DT; Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group. Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group. Postoperative red blood cell transfusion and morbid outcome in uncomplicated cardiac surgery patients. *Intensive Care Med*. 2011;37(1):97-109.
22. Kuduvali M, Oo AY, Newall N, Grayson AD, Jackson M, Desmond MJ, et al. Effect of peri-operative red blood cell transfusion on 30-day and 1-year mortality following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;27(4):592-8.
23. Engoren MC, Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ. Effect of blood transfusion on long-term survival after cardiac operation. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(4):1180-6.
24. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, 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(6):409-17.
25. Goodnough LT, Soegiarso RW, Birkmeyer JD, Welch HG. Economic impact of inappropriate blood transfusions in coronary artery bypass graft surgery. *Am J Med*. 1993;94(5):509-14.
26. Bracey AW, Radovancevic R, Riggs SA, Houston S, Cozart H, Vaughn WK, et al. Lowering the hemoglobin threshold for transfusion in coronary artery bypass procedures: effect on patient outcome. *Transfusion*. 1999;39(10):1070-7.
27. Reeves BC, Murphy GJ. Increased mortality, morbidity, and cost associated with red blood cell transfusion after cardiac surgery. *Curr Opin Cardiol*. 2008;23(6):607-12.