

Transfusão Sangüínea no Intra-Operatório, Complicações e Prognóstico*

Complications and Prognosis of Intraoperative Blood Transfusion

João Manoel Silva Junior¹, Thiago Abreu Cezario², Diogo O. Toledo³, Danielle Dourado Magalhães⁴,
Marco Aurélio Cícero Pinto⁴, Luiz Gustavo F. Victoria, TSA⁵

RESUMO

Silva Junior JM, Cezario TA, Toledo DO, Magalhães DD, Pinto MAC, Victoria LGF — Transfusão Sangüínea no Intra-Operatório, Complicações e Prognóstico.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Transfusões sangüíneas no intra-operatório estão associadas a aumento de complicações no pós-operatório e custos hospitalares. Portanto, este estudo avaliou as características, complicações e possíveis fatores de riscos para morte em pacientes cirúrgicos que necessitaram de transfusões sangüíneas no intra-operatório.

MÉTODO: Coorte prospectiva, durante período de um ano, no centro cirúrgico de hospital terciário. Incluíram-se pacientes com idade acima de 18 anos que necessitaram de transfusões sangüíneas no intra-operatório. Testemunhas de Jeová, pacientes que receberam transfusões prévias, falência coronariana e lesão encefálica aguda foram excluídos.

RESULTADOS: O estudo envolveu 80 pacientes, com idade média de $68,4 \pm 14,1$ anos. Os pacientes ASA II foram prevalentes com 69,6% dos casos, os escores APACHE II e POSSUM foram em média, respectivamente, $13,6 \pm 4,4$ e $37,5 \pm 11,4$. A hemoglobina média no momento da transfusão era $8,2 \pm 1,8$ g.dL⁻¹ e 19% dos pacientes apresentavam hemoglobina maior que 10 g.dL⁻¹. Os pacientes receberam em média $2,2 \pm 0,9$ UI de concentrados de hemácias. A mortalidade hospitalar foi 26,3%. As complicações pós-transfusões totalizaram 57,5% dos casos no pós-operatório e a mais freqüente foi infecção. Foram fatores independentes de morte na regressão logística os escores APACHE II (OR = 1,34; IC 95% 1,102 - 1,622), POSSUM (OR = 1,08; IC 95% 1,008 - 1,150) e número de unidades de concentrados de hemácias recebidas (OR = 2,22; IC 95% 1,100 - 4,463). Quanto maior o número de transfusões sangüíneas, maiores as incidências de complicações e mortalidade.

*Recebido do (Received from) CET/SBA Hospital Servidor Publico Estadual (HSPE), São Paulo, SP

1. Anestesiologista; Coordenador da Unidade Pós-Operatória do HSPE
2. Residente do HSPE
3. Médico Assistente do Serviço de Terapia Intensiva do HSPE
4. ME₃ do CET/SBA HSPE
5. Anestesiologista; Supervisor da Residência do Serviço de Anestesia do HSPE

Apresentado (Submitted) em 27 de maio de 2008
Aceito (Accepted) para publicação em 9 de junho de 2008

Endereço para correspondência (Correspondence to):
Dr. João Manoel Silva Jr.
CET Hospital Servidor Publico Estadual de São Paulo
Rua Pedro de Toledo, 1.800/6º andar – Vila Clementino
04039-901 São Paulo, SP
E-mail: joao.s@globo.com

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2008

CONCLUSÕES: O valor de hemoglobina e o número de unidades de concentrados de hemácias utilizados foram elevados comparados com os estudos que preconizam estratégias restritivas. Foi encontrada nesta amostra alta incidência de complicações, principalmente infecções, e elevada mortalidade. Os escores APACHE II, POSSUM e maior número de transfusões foram fatores de riscos independentes de pior prognóstico no pós-operatório.

Unitermos: COMPLICAÇÕES: transfusão sangüínea; SANGUE: intra-operatório, transfusão.

SUMMARY

Silva Junior JM, Cezario TA, Toledo DO, Magalhães DD, Pinto MAC, Victoria LGF — Complications and Prognosis of Intraoperative Blood Transfusions.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Intraoperative blood transfusions are associated with an increase in postoperative complications and hospital costs. Thus, this study evaluated the characteristics, complications, and probable risk factors for death in surgical patients who needed intraoperative blood transfusions.

METHODS: This is a prospective study that spanned a one-year period, undertaken at the surgical suite of a tertiary hospital. Patients older than 18 years who needed intraoperative blood transfusions were included in this study. Jehovah witnesses, patients with a history of prior blood transfusions, coronary failure, and acute brain lesions were excluded.

RESULTS: Eighty patients with mean age of 68.4 ± 14.1 years participated in the study. Most patients were ASA II, representing 69.6% of the study group; APACHE and POSSUM scores were 13.6 ± 4.4 and 37.5 ± 11.4 , respectively. Mean hemoglobin at the time of transfusion was 8.2 ± 1.8 g.dL⁻¹ and 19% of the patients had hemoglobin levels higher than 10 g.dL⁻¹. Patients received an average of 2.2 ± 0.9 IU of packed red blood cells. Hospital mortality was 26.3%. Post-transfusion complications totaled 57.5% of the cases in the postoperative period, and most of them were due to infections. In the logistic regression, independent factors for death included APACHE II (OR = 1.34; 95% CI 1.102-1.622), POSSUM (OR = 1.08; 95% CI 1.008-1.150) and the number of packed red blood cells received (OR = 2.22; 95% CI 1.100-4.463). Thus, the higher the number of transfusions, the greater the incidence of complications and mortality.

CONCLUSIONS: Hemoglobin level, and the number of packed red blood cells used were elevated when compared with studies that suggest restrictive strategies. This sample presented a high incidence of complications, especially infections, and complications. APACHE II and POSSUM scores and the number of transfusions were independent risk factors for a worse postoperative prognosis.

Key Words: BLOOD: intraoperative, transfusion; COMPLICATIONS: blood transfusion.

INTRODUÇÃO

Nos Estados Unidos, em 1986, o número de bolsas transfundidas foram quase 12,2 milhões e atualmente mais de 14 milhões de unidades de sangue são administradas por ano, sendo dois-terços no período perioperatório^{1,2}. Assim, consideráveis evidências sugerem que transfusões aumentam o risco de complicações e mortes^{3,4}, sobretudo em pacientes cirúrgicos^{5,6}.

A transfusão sangüínea tem papel fundamental no tratamento da anemia grave em pacientes cirúrgicos. A anemia é uma condição que pode levar a aumento da morbidade e mortalidade associadas à hipóxia tissular generalizada. Por outro lado, o tratamento com transfusões sangüíneas não é isento de efeitos adversos.

Pacientes transfundidos têm maior mortalidade na unidade de terapia intensiva (UTI) e hospitalar, maiores ocorrências de falências de órgãos e maior tempo de permanência na UTI^{7,8}. Além disso, a transfusão sangüínea está associada à infecção nosocomial e essa associação tem relação direta com o número de unidades transfundidas (quanto maior o número de unidades maiores as freqüências de infecções nosocomiais)⁹.

Herbert e col. realizaram um grande estudo multicêntrico e aleatório na tentativa de definir qual a melhor estratégia de tratamento de anemia em pacientes graves que trouxesse mais benefícios e menos riscos. Esses autores demonstraram que uma estratégia restritiva de transfusão (transfusão com valores de hemoglobina menor que 7,0 g.dL⁻¹) é tão, e possivelmente mais, eficaz do que uma estratégia liberal (transfusão com valores de hemoglobina menor que 10,0 g.dL⁻¹). Com base nesses resultados, atualmente recomenda-se transfusão para tratamento de anemia quando as concentrações séricas de hemoglobina são menores que 7,0 g.dL⁻¹, com o objetivo de manter a hemoglobina entre os valores de 7,0 a 9,0 g.dL⁻¹¹⁰.

Dados recentes mostram que as mudanças na prática da transfusão de sangue ainda são sutis. Alguns estudos têm demonstrado valores médios de hemoglobina utilizados como gatilho para determinar transfusões iguais a 8,4 g.dL⁻¹, nos quais 30% das transfusões foram realizadas com níveis de hemoglobina acima de 9,0 g.dL⁻¹¹¹.

Entretanto, há poucos estudos clínicos prospectivos na literatura em pacientes cirúrgicos avaliando a real necessidade de transfusão sangüínea no intra-operatório. Nesse contexto, a avaliação da prática atual de transfusão em pacientes cirúrgicos é relevante, além de considerar as possíveis complicações associadas a esse procedimento tão comum na prática médica moderna.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a prática atual de transfusão sangüínea, verificando as características, as complicações associadas e os fatores de riscos determinantes de morte em pacientes cirúrgicos que necessitaram de transfusões no intra-operatório.

MÉTODO

Após aprovação deste estudo pela Comissão de Ética do hospital, o estudo foi conduzido no centro cirúrgico de um hospital terciário.

Participaram deste estudo os pacientes consecutivamente submetidos a operações que necessitaram de transfusões sangüíneas no intra-operatório, durante o período de 1º de novembro de 2006 a 1º de novembro de 2007.

Todos os pacientes com idade igual ou maior 18 anos foram incluídos. Os pacientes excluídos do estudo foram os testemunhas de Jeová, pacientes com isquemia cerebral aguda ou hipertensão intracraniana, pacientes de operações cardíacas ou com insuficiência coronariana aguda, pacientes que receberam transfusões sangüíneas recente (menos de duas semanas) e pacientes que se recusaram a participar do estudo.

Como padronização da coleta de dados, os piores valores de 24 horas antes da operação, das variáveis fisiológicas e laboratoriais foram utilizados para cálculo dos escores APACHE II¹², SOFA¹³, MODS¹⁴ e POSSUM¹⁵. Esses índices foram utilizados para determinar a gravidade dos pacientes, assim como a classificação ASA (*American Society of Anesthesiologists*)¹⁶.

O escore APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*) é composto de duas partes: o escore fisiológico com 12 variáveis, que representa o grau de comprometimento da doença atual e a avaliação do estado de saúde prévio à admissão hospitalar, indicadora da condição pré-mórbida. O SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*) e o MODS (*Multiple Organ Dysfunction Score*) adicionam informações relacionadas com disfunções de órgãos, tais como cerebral, respiratória, cardíaca, hepática, renal e coagulação. Também foi utilizado o escore POSSUM (*Physiological and Operative Severity Score in the Enumeration of Mortality and morbidity*), desenvolvido para avaliar a gravidade em pacientes cirúrgicos, que utiliza variáveis fisiológicas prévias à operação, variáveis do intra-operatório e variáveis do pós-operatório imediato.

Em adição, foi considerado como valor de hemoglobina para coleta de dados o valor até 24 horas antes da operação, o valor imediatamente ao momento da indicação para transfusão e o valor após o término do procedimento. Os pesquisadores não exerceram qualquer influência na terapêutica dos pacientes.

Os pacientes foram acompanhados até o desfecho no hospital, verificando se houve desenvolvimento de insuficiência orgânica, tais como choque (necessidade de fármacos vasoativos por tempo maior que uma hora), insuficiência renal aguda (IRA), síndrome da angústia respiratória do adulto (SARA), alterações de cognição e comportamento, infecções, hipoperfusão tecidual, presença de fístulas digestivas e se houve evolução para alta ou óbito hospitalar.

Os marcadores de hipoperfusão tecidual utilizados foram lactato arterial, diferença de bases, saturação venosa cen-

tral, diurese e diferença de pressão de CO₂ venoso e arterial. Quando dois desses marcadores estivessem alterados o diagnóstico de hipoperfusão tecidual era determinado. Os valores considerados alterados foram: lactato arterial maior do que 2 mmol.L⁻¹ ¹⁷, diferença de base menor que -4 meq.L⁻¹ ¹⁸, saturação venosa de oxigênio menor que 70% ¹⁹, diurese menor que 0,5 mL.Kg⁻¹.h⁻¹ ²⁰ e diferença de pCO₂ venoso e arterial acima de 7 mmHg ²¹.

Os dados foram inseridos em um banco de dados eletrônico (Excel – Microsoft) e posteriormente analisados por meio de um programa estatístico (SPSS 13.0).

Inicialmente foram descritas as características demográficas, clínicas e fisiológicas dos pacientes inclusos no estudo. Para a descrição das variáveis categóricas foram calculadas as freqüências e porcentagens. As variáveis quantitativas foram descritas com o uso de medidas de tendência central e de dispersão.

Pacientes transfundidos foram comparados entre sobreviventes (Grupo 1) e não-sobreviventes (Grupo 2). O método estatístico empregado para variáveis categóricas foi o teste de Qui-quadrado e para variáveis contínuas utilizou-se o teste *t* de Student. Todos os testes estatísticos foram bicaudais e o nível de significância utilizado foi de 0,05.

A regressão logística empregada por meio de análise em *stepwise* tinha como objetivo identificar fatores de riscos independentes e controlar efeitos das variáveis de confusão (variáveis mutuamente ajustadas). Variáveis que apresentaram probabilidade de significância (valor *p*) menor que 0,2 na análise univariada entre sobreviventes e não-sobreviventes foram consideradas candidatas ao modelo de regressão múltipla. *Odds ratios* (OR) e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram estimados pela regressão logística.

RESULTADOS

Durante o período de 1° de novembro de 2006 a 1° de novembro de 2007 foram incluídos 80 pacientes, 37 pacientes masculinos e 43 pacientes femininos, com idade média de 68,4 anos. Vinte e um pacientes foram excluídos, conforme os critérios estabelecidos. Operações eletivas foram mais freqüentes (81,3%) e as abdominais foram prevalentes com 43,8% dos casos, sendo a anestesia geral com bloqueio do neuroeixo, a mais realizada (48,1%), seguida da anestesia geral combinada (46,8%) (Tabela I).

No momento da transfusão sangüínea, os pacientes apresentavam valores médios de hemoglobina e hematócrito iguais, respectivamente, a 8,2 ± 1,8 g.dL⁻¹ e 24,3 ± 5,3%, com prevalência maior de transfusão sangüínea nos pacientes com hemoglobina pré-transfusão entre 8 e 9 g.dL⁻¹ (Tabela II e Figura 1).

As concentrações séricas de hemoglobina dos pacientes diminuíram no período pós-operatório com relação ao pré-operatório (Figura 2).

Os pacientes apresentaram 57,5% de complicações no pós-operatório e as mais freqüentes até 28 dias após a trans-

Tabela I – Características dos Pacientes

Variáveis	Características
Idade (anos)*	68,4 ± 14,1
Sexo feminino (%)	53,8
Mortalidade (%)	26,3
APACHE II*	13,6 ± 4,4
POSSUM*	37,5 ± 11,4
SOFA*	2,8 ± 2,2
MODS*	2,4 ± 1,9
Estado físico (%)	
ASA I	7,6
ASA II	69,6
ASA III	19,0
ASA IV	3,8
Tempo de operação (horas)*	6,6 ± 3,4
Hemoglobina basal (g.dL ⁻¹)*	6,6 ± 3,4
Unidades de concentrado de hemácias recebidas no intra-operatório*	2,2 ± 0,9
Tempo de estocagem do concentrado de hemácias (dias)*	16,3 ± 9,3
Total de cristalóides recebidos no intra-operatório (mL)	7.000,0 (4.750,0 - 9.000,0)
Total de colóides recebidos no intra-operatório (mL)	750,0 (500,0 - 1.000,0)
Tempo de internação hospitalar (dias)	15,0 (10,0 - 23,0)

*Valores expressos em Média ± Desvio-Padrão.

As características entre parênteses representam medianas e os percentis 25%-75%.

Tabela II – Características dos Pacientes no Momento da Transfusão Sangüínea

Variáveis	Características
Hemoglobina (g.dL ⁻¹)	8,2 ± 1,8
Hematócrito (%)	24,3 ± 5,3
Freqüência cardíaca (bpm)	79,9 ± 15,6
Pressão arterial média (mmHg)	73,9 ± 15,3
Necessidade de vasopressores (%)	41,8

fusão sangüínea incluíram infecções (36,3%), alterações dos marcadores de hipoperfusão tecidual (30,0%), choque (22,5%), IRA (12,5%), alterações de cognição (11,3%), fistulas digestivas (6,3%) e SARA (5,0%) (Figura 3).

Na análise univariada as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas significativas com relação aos pacientes

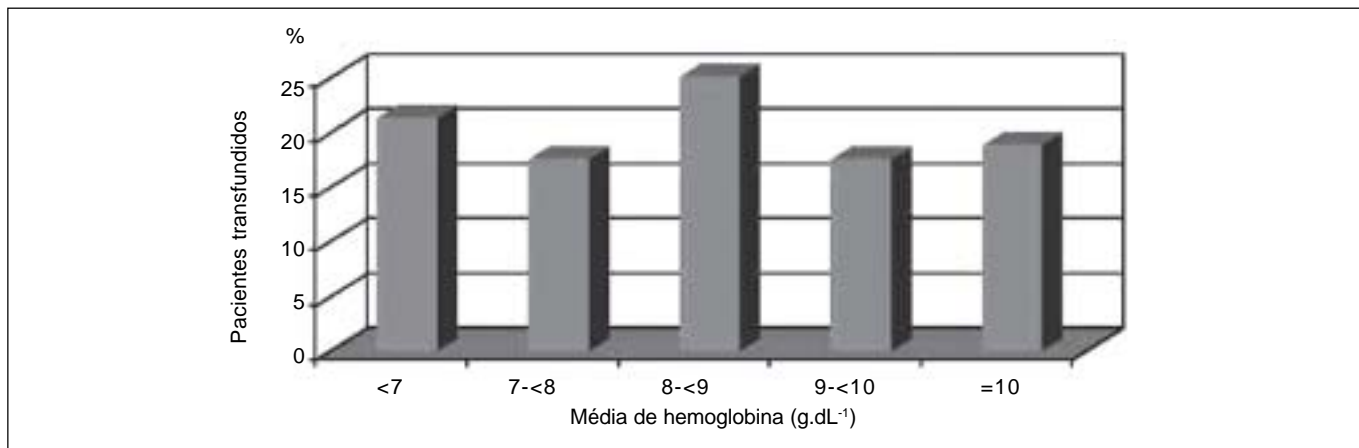


Figura 1 – Hemoglobina Pré-Transfusão. As colunas representam a porcentagem de pacientes transfundidos para cada valor de hemoglobina.

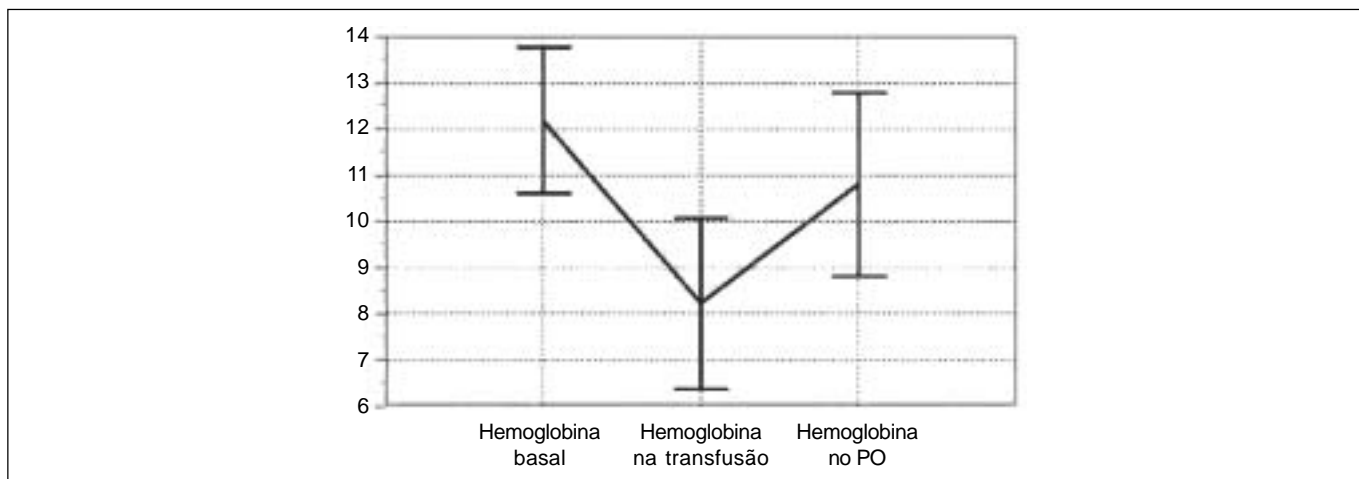


Figura 2 – Médias de Hemoglobina no Período Perioperatório. As linhas representam as médias e os desvios-padrão no período perioperatório.

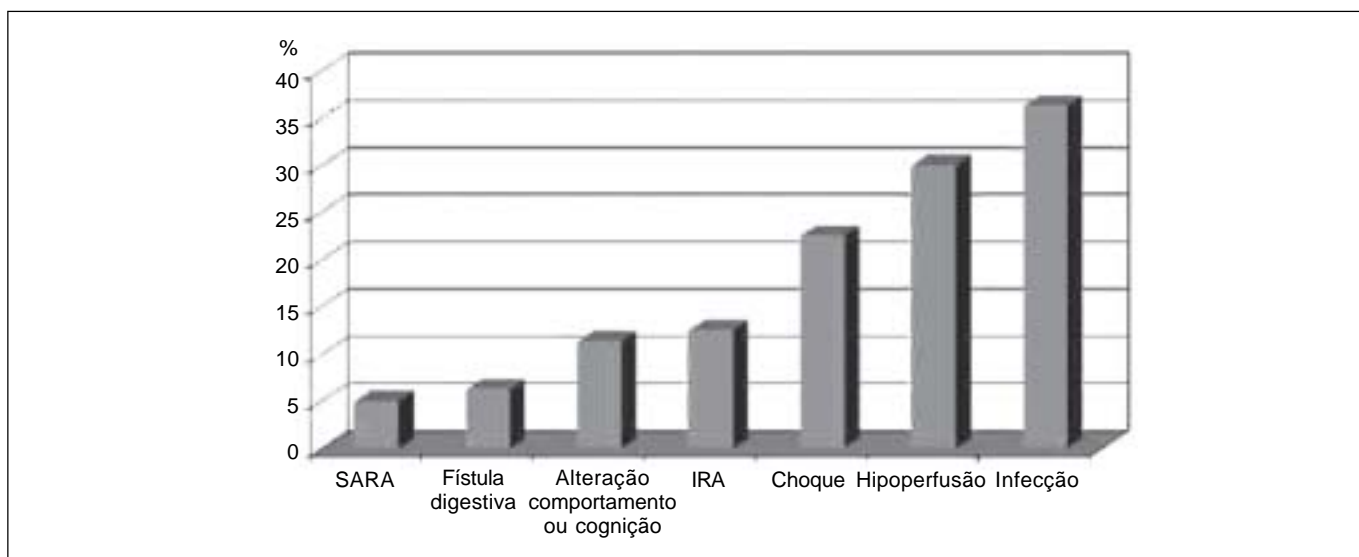


Figura 3 – Complicações Pós-Operatórias. As colunas indicam a porcentagem de complicações no pós-operatório.

não-sobreviventes e sobreviventes foram: idade ($77,3 \pm 9,9$ anos não-sobreviventes *versus* $65,3 \pm 14,2$ anos sobreviventes, $p = 0,001$), APACHE II ($16,7 \pm 5,5$ não-sobreviventes *versus* $12,5 \pm 3,2$ sobreviventes, $p < 0,001$), POSSUM ($46,1 \pm 11,1$ não-sobreviventes *versus* $34,4 \pm 9,9$ sobreviventes, $p < 0,001$), ASA III e IV (42,9% não-sobreviventes *versus* 15,5% sobreviventes, $p = 0,01$), operações de urgência (47,6% não-sobreviventes *versus* 8,5% sobreviventes, $p < 0,001$), hemoglobina basal ($11,6 \pm 1,6$ g.dL⁻¹ não-sobreviventes *versus* $12,4 \pm 1,5$ g.dL⁻¹ sobreviventes, $p = 0,05$) e frequência cardíaca no momento da transfusão ($85,8 \pm 17,3$ bpm não-sobreviventes *versus* $77,8 \pm 14,5$ bpm sobreviventes, $p = 0,04$) (Tabela III).

Todavia, as variáveis que apresentaram $p < 0,2$ na análise univariada foram submetidas à regressão logística, na tentativa de controlar efeitos que possam causar confusão (variáveis mutuamente ajustadas), sendo os escores APACHE II (OR = 1,34, IC 95% 1,102 - 1,622), POSSUM (OR = 1,08, IC 95% 1,008 - 1,150) e o número de concentrados de hemácias transfundidas (OR = 2,22, IC 95% 1,100 - 4,463) fatores independentes de morte na regressão (Tabela IV). Assim, o número de concentrados de hemácias transfundidos foi diretamente proporcional às complicações e mortalidade, ou seja, quanto maiores os números de unidades de sangue que os pacientes receberam no intra-operatório, maiores as complicações e ocorrências de mortes no pós-operatório (Figuras 4 e 5).

Tabela III – Análise de Sobreviventes e Não-Sobreviventes

Variáveis	Não-Sobreviventes (n = 21)	Sobreviventes (n = 59)	p
Idade (anos)	77,3 ± 9,9	65,3 ± 14,2	0,001
Sexo feminino (%)	57,1	52,5	0,717
APACHE II	16,7 ± 5,5	12,5 ± 3,2	0,000
POSSUM	46,1 ± 11,1	34,4 ± 9,9	0,000
SOFA	3,6 ± 2,7	2,5 ± 2,0	0,077
MODS	2,9 ± 2,1	2,2 ± 1,8	0,132
Estado físico (%)			0,011
ASA I	4,8	8,6	
ASA II	52,4	75,9	
ASA III	28,6	15,5	
ASA IV	14,3	0,0	
Anestesia geral com bloqueio (%)	47,6	48,3	0,456
Operação de urgência (%)	47,6	8,5	0,000
Tempo de operação (horas)	6,3 ± 3,8	6,6 ± 3,2	0,708
Hemoglobina basal (g.dL ⁻¹)	11,6 ± 1,6	12,4 ± 1,5	0,051
Hemoglobina no momento da transfusão (g.dL ⁻¹)	7,7 ± 1,5	8,3 ± 1,9	0,174
Unidades de concentrados de hemácias	2,4 ± 1,0	2,0 ± 0,9	0,109
Tempo de estocagem dos concentrados de hemácias (dias)	17,7 ± 10,4	15,8 ± 8,9	0,503
Necessidade de vasopressores (%)	35,0	44,1	0,477
Frequência cardíaca no momento da transfusão (bpm)	85,8 ± 17,3	77,8 ± 14,5	0,047
Pressão arterial média no momento da transfusão (mmHg)	72,1 ± 13,8	74,4 ± 15,8	0,565
Total de cristalóide no intra-operatório (mL)	7500,0 ± 4145,4	7208,8 ± 4055,6	0,784
Total de colóide no intra-operatório (mL)	1142,9 ± 841,9	1034,1 ± 802,6	0,664

Tabela IV – Análise Multivariada das Variáveis Independente de Óbito

Variáveis	Odds Ratio	IC 95%	p
Idade (anos)	1,06	0,976-1,149	0,168
APACHE II	1,34	1,102-1,622	0,003
POSSUM	1,08	1,008-1,150	0,026
MODS	1,09	0,612-1,931	0,776
SOFA	0,92	0,528-1,584	0,75
ASA	1,48	0,374-5,876	0,57
Operação de urgência	6,87	0,779-60,59	0,083
Hemoglobina basal (g.dL ⁻¹)	1,15	0,631-2,105	0,645
Hemoglobina no momento da transfusão (g.dL ⁻¹)	1,34	0,812-2,208	0,253
Unidades de concentrados de hemácias (UI)	2,22	1,100-4,463	0,026
Freqüência cardíaca no momento da transfusão (bpm)	1,02	0,969-1,067	0,493

IC 95% = intervalo de confiança 95%; o OR representa o aumento do risco para cada aumento de uma unidade.

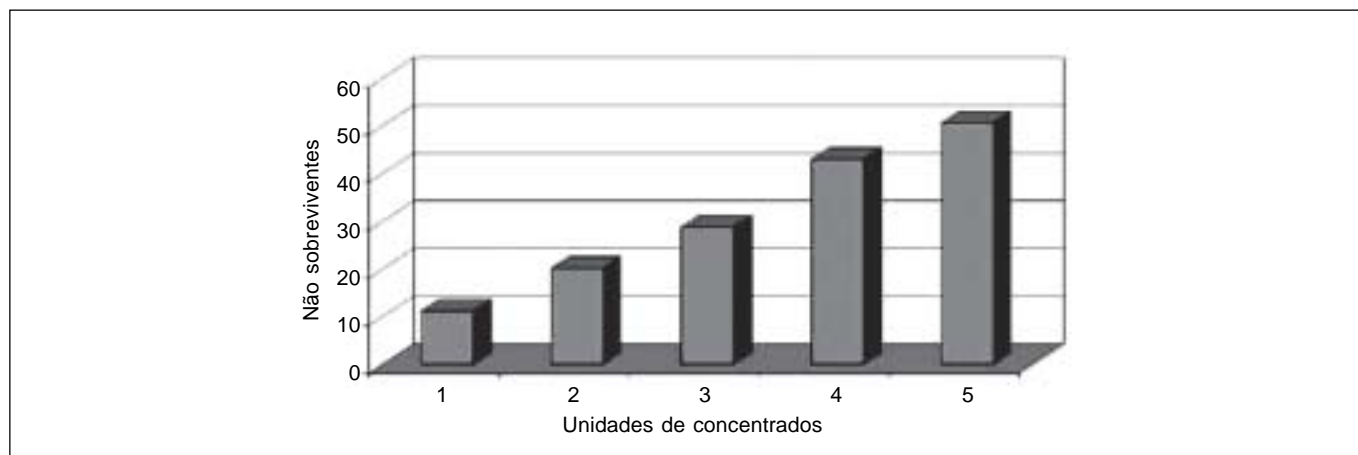


Figura 4 – Relação entre Número de Concentrados de Hemácias e Mortalidade. As colunas indicam a porcentagem de pacientes não-sobreviventes relacionadas com o numero de unidades de hemácias.

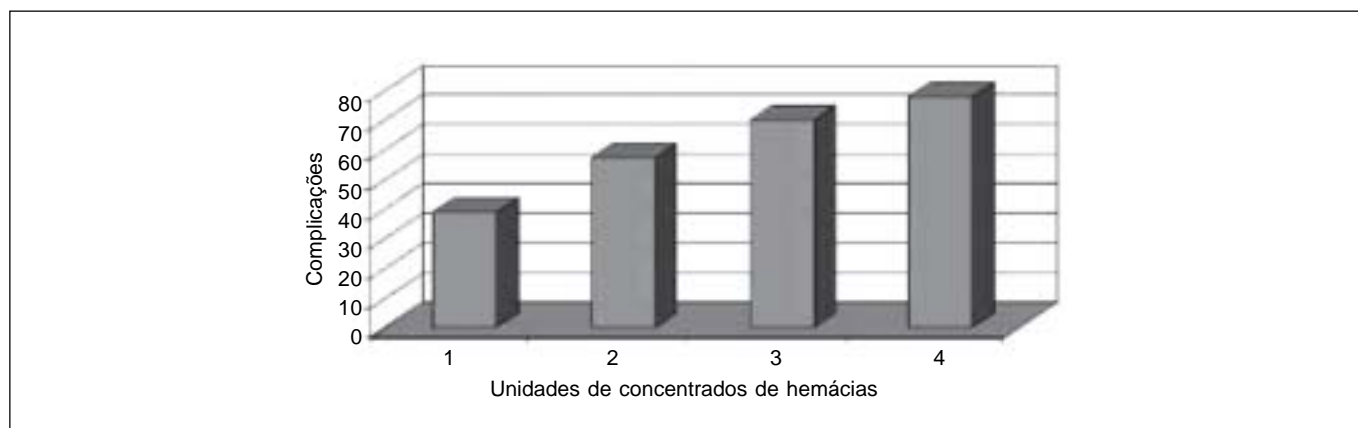


Figura 5 – Relação entre Número de Concentrados de Hemácias e Complicações Pós-Operatórias. As colunas indicam as porcentagens de complicações relacionadas com o número de unidades de hemácias.

DISCUSSÃO

Diversos estudos têm demonstrado que a estratégia restritiva de transfusão sangüínea é segura e eficaz. Contudo, assim como em outros estudos ¹¹, esta pesquisa evidenciou que o valor de hemoglobina para a decisão de transfusão de hemácias foi elevado, sendo a maioria dos pacientes transfundidos quando apresentavam hemoglobina entre 8 e 9 g.dL⁻¹ e houve uma quantidade considerável de pacientes transfundidos com hemoglobina maior do que 10 g.dL⁻¹. Além disso, a quantidade de unidade de concentrado de hemácias transfundidas foi, em média, de 2,2 unidades por paciente. Portanto, a elevada mortalidade observada (26%), apesar de pacientes com baixo risco de morte, sendo a maioria considerada ASA II e APACHE II escore ao redor de 13, pode estar relacionada com a decisão de grande quantidade de transfusão sangüínea em valores de hemoglobina elevados. Além disso, foi observada alta ocorrência de complicações pós-operatórias (57,5%), com freqüência significativa de infecções.

Atualmente, transfusões de sangue são consideradas seguras. Entretanto, complicações associadas a transfusões continuam a ocorrer. O benefício esperado da transfusão sangüínea é melhorar imediatamente a oferta de oxigênio, ou seja, prevenir a lesão celular, porém é difícil demonstrar esses benefícios na prática clínica atual.

As complicações decorrentes da transfusão podem ser divididas em infecciosas e não-infecciosas. Entre as complicações não-infecciosas constam as relacionadas com a imunomodulação, que podem aumentar o risco inerente à própria infecção, bem como a lesão pulmonar aguda e outras do tipo erros humanos, como a identificação incorreta de unidades de sangue-pacientes, ou erros na identificação do tipo de sangue, que podem causar reações hemolíticas graves ²².

A lesão pulmonar relacionada com transfusão é uma das complicações mais graves das causas não-infecciosas. Estima-se freqüência em torno de 1 para 5.000 transfusões ²². A ocorrência de SARA neste estudo foi pequena, mas considerável para o tamanho da população estudada, o que pode estar relacionado com a alta quantidade de transfusões realizadas.

Em adição, neste estudo tanto o valor de hemoglobina pré-operatória como a pré-transfusão não foram capazes de determinar a evolução prognóstica dos pacientes, conseqüentemente a avaliação simples do valor de hemoglobina parece ser insuficiente para a decisão de transfusão sangüínea.

Concentração sérica de hemoglobina seria uma variável de fácil obtenção e utilização e, de fato, foi utilizada durante muitos anos como guia para o início da transfusão. No entanto, a concentração ótima de hemoglobina varia consideravelmente de um paciente para o outro e inclui múltiplos fatores, como idade, doenças crônicas preexistentes (coronariopatia), diagnóstico presente e causa de base da anemia.

A simples utilização do nível mínimo de hemoglobina abaixo do qual todos os pacientes deveriam ser transfundidos e de valores específicos para determinados grupos de pacientes também é inflexível.

Atualmente, as recomendações suportam níveis de hemoglobina em torno de 7 g.dL⁻¹ para indicar o início da transfusão ²³. Em adição, estudo em voluntários humanos com hemodiluição isovolumétrica encontrou concentração de hemoglobina $\leq 5,0$ g.dL⁻¹, o que não resultou em evidente metabolismo anaeróbico ²⁴. Estudos em pacientes testemunhas de Jeová mostraram que a sobrevivência é possível com níveis ainda mais baixos de hemoglobina. Em um relato de caso de um paciente que atingiu hemoglobina de 1,8 g.dL⁻¹, não houve grandes complicações e apresentou boa evolução hospitalar ²⁵, porém extrapolar esse resultado torna-se manobra muito arriscada na prática clínica diária.

O contínuo debate entre riscos e benefícios com relação à transfusão sangüínea deixa dúvidas com relação ao perfil do paciente que deve realmente receber concentrados de hemácias, sendo o mais importante a avaliação individual de cada paciente e o grau de anemia que ele pode tolerar.

No entanto, resta ainda saber como tal paciente deve ser avaliado para a tomada de decisão de se administrar concentrados de hemácias. Assim, os exames clínicos, conjuntamente com os dados referentes ao diagnóstico e comorbidades prévias, podem ajudar a determinar a necessidade de transfusão.

Na população do presente estudo, dois escores ganharam destaque na avaliação prévia dos pacientes: o APACHE II ¹² e o POSSUM ¹⁵. Eles têm sido demonstrados em diversos estudos como importantes avaliadores prognósticos, sendo considerados melhores do que a classificação ASA, SOFA ou MODS à regressão logística desta pesquisa, aumentando o risco de morte conforme se encontraram mais elevados. Todavia, esses escores envolvem diversas variáveis clínicas e fisiológicas prévias, tornando-os pouco utilizados na rotina diária de avaliação de pacientes cirúrgicos, o que não os invalida como excelentes marcadores prognósticos. O escore APACHE II tem sido muito utilizado na admissão dos pacientes de unidades de terapia intensiva e o POSSUM foi recentemente validado para pacientes cirúrgicos; portanto, esses escores mostraram-se importantes para a avaliação da amostra em questão.

Por outro lado, determinar a quantidade de unidades de hemácias que deveriam ser transfundidas parece ser importante para determinar a evolução dos pacientes cirúrgicos. Em um importante estudo ⁴ em pacientes de unidade de terapia intensiva, demonstrou-se que a quantidade de transfusão realizada estava diretamente relacionada com a incidência de infecção, semelhante ao demonstrado nesta pesquisa, pois a maior prescrição de concentrado de hemácias pode proporcionar aumento das complicações pós-operatórias e, em conseqüência, maior mortalidade, sendo o risco de morte com a utilização de uma unidade adicional de concentrado de hemácias nesta amostra igual a 2,22.

A decisão para a transfusão e a quantidade de unidades transfundidas deve ser parcimoniosa e precisa. Os pacientes que necessitam de transfusões no intra-operatório, independente da operação que ocorra, devem ser avaliados cuidadosamente e são pacientes de elevados riscos no pós-operatório. Estratégias para evitar perdas de sangue^{26,27} e para aumentar a produção de hemácias podem também ser importantes no manuseio de pacientes cirúrgicos. Embora este estudo tenha demonstrado algumas questões a respeito da prática de transfusão no intra-operatório, deve-se considerar que não se trata de estudo multicêntrico e o tamanho da amostra é pequeno, o que torna necessária a realização de novos estudos para a confirmação desses resultados.

Nas condições deste estudo foi possível concluir que a anemia foi comum em pacientes cirúrgicos e resultou em numerosas transfusões sanguíneas. Porém, há poucas evidências que transfusões sanguíneas sejam benéficas em pacientes cirúrgicos, como observado nessa coorte prospectiva.

A despeito do grande número de publicações com relação à estratégia restritiva de transfusão observou-se, nessa coorte de pacientes cirúrgicos, alto valor de hemoglobina e número elevado de concentrados de hemácias para decisão de transfusão. Os escores APACHE II e POSSUM elevados e maior número de concentrados de hemácias foram fatores de risco independentes que determinaram pior prognóstico pós-operatório nessa população.

Complications and Prognosis of Intraoperative Blood Transfusion

João Manoel Silva Junior, M.D.; Thiago Abreu Cezario, M.D.; Diogo O. Toledo, M.D.; Danielle Dourado Magalhães, M.D.; Marco Aurélio Cícero Pinto, M.D.; Luiz Gustavo F. Victoria, TSA, M.D.

INTRODUCTION

In the United States, in 1986, almost 12.2 million units of red blood packed cells were transfused, and currently more than 14 million units of blood are administered each year, two thirds of which are administered in the perioperative period^{1,2}. Thus, considerable evidence suggests that blood transfusions increase the risk of complications and death^{3,4}, especially in surgical patients^{5,6}.

Blood transfusion has a fundamental role in the treatment of severe anemia in surgical patients. Anemia can lead to an increase in morbidity and mortality associated with generalized tissue hypoxia. On the other hand, the treatment with blood transfusion is not devoid of adverse effects.

Patients who received blood transfusions have the higher mortality rate in the intensive care unit (ICU) and during hospitalization, greater incidence of multiple organ failure, and increased length of stay in the ICU^{7,8}. Besides, blood transfusions are associated with nosocomial infections and this association is directly related to the number of units transfused (the higher the number of units transfused, the higher the incidence of nosocomial infections)⁹.

Herbert et al. undertook a large, randomized, multi-center study in an attempt to define the best treatment strategy of anemia in patients with severe disorders that would bring about more benefits and less risks. The authors demonstrated that a restrictive transfusion strategy (transfusion with hemoglobin levels below 7.0 g.dL⁻¹) is probably more effective than a liberal strategy (transfusions with hemoglobin levels below 10.0 g.dL⁻¹). Based on those results, currently blood transfusions are recommended to treat anemia when serum hemoglobin concentrations are below 7.0 g.dL⁻¹ to maintain hemoglobin levels between 7.0 and 9.0 g.dL⁻¹¹⁰.

Recent data have demonstrated that the changes in the policy of blood transfusion are subtle. Some studies demonstrated that mean hemoglobin levels of 8.4 g.dL⁻¹ were a trigger for blood transfusions, and 30% of them were done with hemoglobin levels above 9.0 g.dL⁻¹.

However, there are very few prospective clinical studies with surgical patients that evaluate the real need of intraoperative blood transfusions. In this context, the practical evaluation of blood transfusions in surgical patients is relevant, besides considering possible complications associated with this procedure, which is so common in modern medical practice. Thus, the objective of this study was to evaluate the current practice of blood transfusions, verifying its characteristics, associated complications, and risk factors of death in surgical patients who need intraoperative blood transfusions.

METHODS

After approval by the Ethics Commission of the hospital, this study was conducted in the operating room of a tertiary hospital.

Consecutive patients undergoing surgeries who needed intraoperative blood transfusions from November 1st, 2006 to November 1st, 2007 participated in this study.

All patients were 18 years or older. Jehovah witnesses, patients with acute cerebral ischemia or intracranial hypertension, undergoing cardiac surgeries or with acute coronary insufficiency, with a history of recent blood transfusion (less than 2 weeks), and those who refused to participate were not included in this study.

To standardize the data, the worst physiological and laboratory levels 24 hours before the surgery were used to determine APACHE II¹², SOFA¹³, MODS¹⁴, and POSSUM¹⁵ scores. Those indexes were used to determine the severity of the patients' conditions, as well as the ASA (American Society of Anesthesiologists) classification¹⁶.

APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) is a two-part score: the physiological score with 12 parameters, which represents the current compromise of the disease and assessment of the patient's health condition before admission to the hospital that indicates pre-morbid conditions. SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) and MODS (Multiple Organ Dysfunction Score) scores added information related to organ dysfunction, such as cerebral, respiratory, cardiac, hepatic, renal, and coagulation. The POSSUM (Physiological and Operative Severity Score in the enUmeration of Mortality and morbidity) score, developed to evaluate the severity of the conditions of surgical patients, which uses physiological parameters prior to the surgery, intraoperative parameters, and of the immediate postoperative period.

Besides, hemoglobin levels 24 hours before the surgery, immediately before the transfusion, and after the procedure were considered. The researchers did not have any influence in the treatment of the patients.

Patients were followed-up until the end of hospitalization, determining whether they developed organ failure, such as shock (need of vasoactive drugs for more than one hour), acute renal failure (ARF), acute respiratory distress syndrome (ARDS), changes in cognition and behavior, infections, tissue hypoperfusion, the presence of fistulae in the gastrointestinal tract, and whether the patient was discharged from the hospital or evolved to death.

The markers of tissue hypoperfusion used included arterial levels of lactate, base excess, central venous saturation, urine output, and the difference between the partial venous and arterial pressure of CO₂. Whenever two of those markers showed changes, the diagnosis of tissue hypoperfusion was made. The levels of change of the different parameters were: arterial lactate greater than 2 mmol.L⁻¹ 17, base excess below -4 mEq/L⁻¹ 18, venous oxygen saturation below 70% 19, urine output below 0.5 mL.kg⁻¹.h⁻¹ 20, and a difference between arterial and venous pCO₂ greater than 7 mmHg²¹.

The data were inserted in an electronic data bank (Excell – Microsoft) for posterior analysis by a statistical software (SPSS 13.0).

Initially, the demographic, clinical, and physiological characteristics of the patients were described. For the description of the categorical variables, frequencies and percentages were calculated. Quantitative variables were described as a function of the central tendency and dispersion.

Patients who received blood transfusions were divided in survivors (Group 1) and non-survivors (Group 2). The Chi-square test was used for the categorical variables and the Student *t* test was used for the continuous variables. Bicaudal statistical tests were used and the level of significance used was 0.05.

The logistic regression used through a stepwise analysis was aimed at identifying independent risk factors and to control the effects of the different confounding variables (mutually adjusted variables). Variables that showed a probability

of significance (p) less than 0.2 in the univariate analysis among survivors and non-survivors were considered candidates for the multiple regression analysis. Odds ratio (OR) and their respective 95% confidence intervals were estimated by logistic regression.

RESULTS

From November 1st, 2006 to November 1st, 2007, 80 patients, 37 males and 43 females, mean age of 68.4 years, were included in this study. Twenty-one patients were excluded according to the criteria established. Elective surgeries were more frequent (81.3%), abdominal surgeries were prevalent with an incidence of 43.8%, and general anesthesia with neuroaxis blockade were used more often (48.1%) followed by general combined anesthesia (46.8%) (Table I). At the time of the blood transfusion, mean hemoglobin and hematocrit levels were 8.2 ± 1.8 g.dL⁻¹ and 24.3 ± 5.3%, respectively. The incidence of blood transfusion was higher in

Table I – Patients' Characteristics

Parameters	Characteristics
Age (years)*	68.4 ± 14.1
Female (%)	53.8
Mortality (%)	26.3
APACHE II*	13.6 ± 4.4
POSSUM*	37.5 ± 11.4
SOFA*	2.8 ± 2.2
MODS*	2.4 ± 1.9
Physical status (%)	
ASA I	7.6
ASA II	69.6
ASA III	19.0
ASA IV	3.8
Duration of the surgery (hours)*	6.6 ± 3.4
Baseline hemoglobin (g.dL ⁻¹)*	6.6 ± 3.4
Number of units of red blood packed cells transfused intraoperatively *	2.2 ± 0.9
Duration of storage of the packed red blood cells *	16.3 ± 9.3
Total of crystalloid solution administered intraoperatively (mL)	7,000.0 (4,750.0 – 9,000.0)
Total of colloids administered intraoperatively (mL)	750.0 (500.0 – 1,000.0)
Duration of hospital staying (days)	15.0 (10.0 – 23.0)

*Values expressed as Mean ± Standard deviation. Characteristics in parenthesis represent medians and 25%-75% percentiles.

patients with pre-transfusion hemoglobin levels between 8 and 9 g.dL⁻¹ (Table II) (Figure 1).

Postoperative serum hemoglobin levels decreased when compared to preoperative levels (Figure 2).

Postoperative complications affected 57.5% of the patients, the most frequent occurred up to 28 days after the blood transfusion, and included infections (36.3%), changes in the markers of tissue hypoperfusion (30.0%), shock (22.5%), ARF (12.5%), cognitive changes (11.33%), fistulas of the digestive tract (6.3%), and ARDS (5.0%) (Figure 3).

In the univariate analysis of the different parameters there were statistically significant differences between non-survivors and survivors, as follows: age (77.3 ± 9.9 years in non-survivors *versus* 65.3 ± 14.2 in the survivors, p = 0.001), APACHE II scores (16.7 ± 5.5 in non-survivors *versus* 12.5 ± 3.2 in survivors, p < 0.001), POSSUM scores (46.1 ± 11.1 in non-survivors *versus* 34.4 ± 9.9 in survivors, p < 0.001), ASA III and IV (42.9 in non-survivors *versus* 15.5% in survivors, p = 0.01), emergency surgeries (47.6% in non-survivors *versus*

Table II – Characteristics of Patients at the Time of Transfusions

Parameters	Characteristics
Hemoglobin (g.dL ⁻¹)	8.2 ± 1.8
Hematocrit (%)	24.3 ± 5.3
Heart rate (bpm)	79.9 ± 15.6
Mean arterial pressure (mmHg)	73.9 ± 15.3
Need of vasopressors (%)	41.8

8.5% in survivors, p < 0.001), basal hemoglobin levels (11.6 ± 1.6 g.dL⁻¹ in non-survivors *versus* 12.4 ± 1.5 g.dL⁻¹ in survivors, p = 0.05), and heart rate at the time of transfusion (85.8 ± 17.3 bpm in non-survivors *versus* 77.8 ± 14.5 bpm in survivors, p = 0.04) (Table III).

However, all variables that showed p < 0.2 in the univariate analysis underwent logistic regression in an attempt to control the confounding effects (mutually adjusted variables).

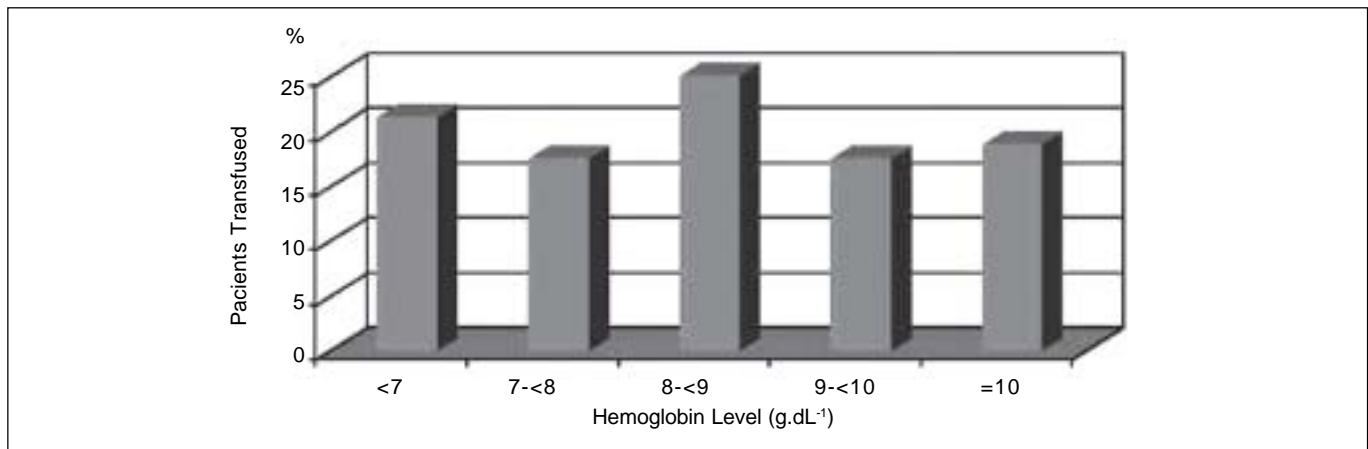


Figure 1 – Pre-Transfusion of Hemoglobin. Columns represent the percentage of patients transfused for each hemoglobin level.

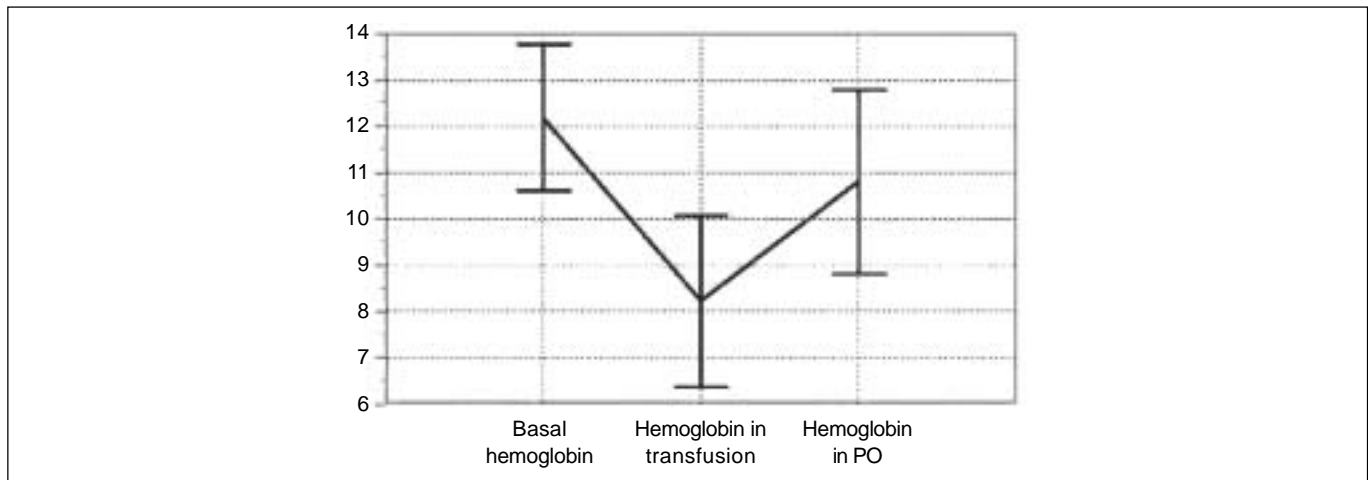


Figure 2 – Mean Intraoperative Hemoglobin. Lines represent perioperative means and standard deviations.

COMPLICATIONS AND PROGNOSIS OF INTRAOPERATIVE BLOOD TRANSFUSION

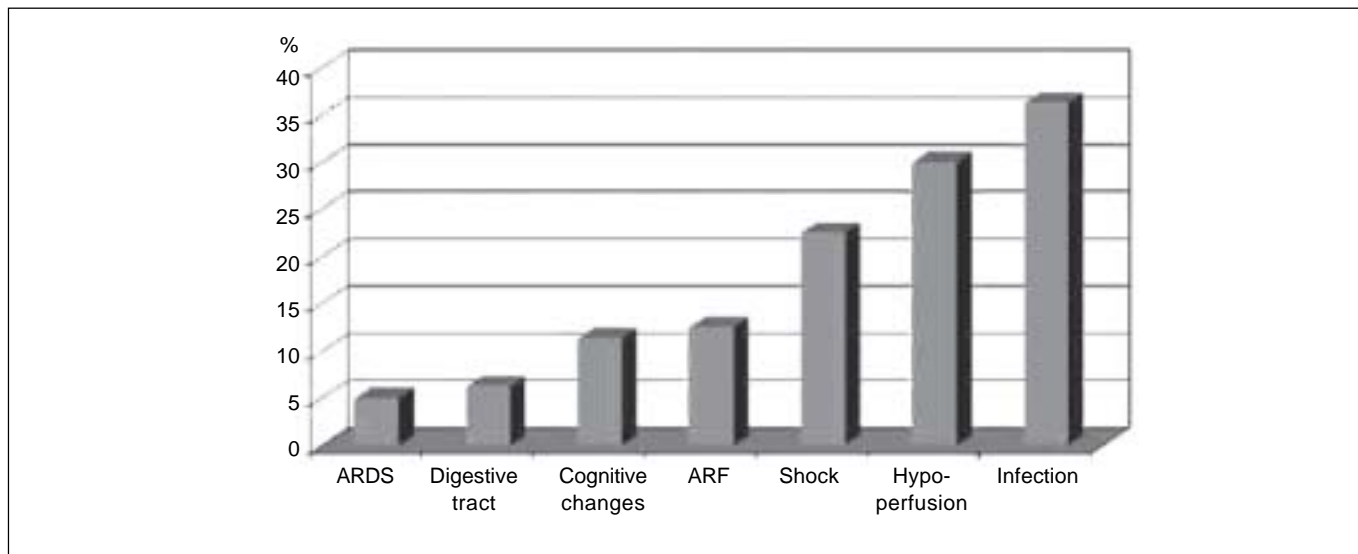


Figure 3 – Postoperative Complications. Columns indicate the percentage of postoperative complications.

Table III – Analysis of Survivors and Non-Survivors

Parameters	Non-survivors (n = 21)	Survivors (n= 59) (n = 59)	p
Age (years)	77.3 ± 9.9	65.3 ± 14.2	0.001
Female (%)	57.1	52.5	0.717
APACHE II	16.7 ± 5.5	12.5 ± 3.2	0.000
POSSUM	46.1 ± 11.1	34.4 ± 9.9	0.000
SOFA	3.6 ± 2.7	2.5 ± 2.0	0.077
MODS	2.9 ± 2.1	2.2 ± 1.8	0.132
Physical status (%)			0.011
ASA I	4.8	8.6	
ASA II	52.4	75.9	
ASA III	28.6	15.5	
ASA IV	14.3	0.0	
General anesthesia with regional block (%)	47.6	48.3	0.456
Emergency surgeries (%)	47.6	8.5	0.000
Duration of the surgery (hours)	6.3 ± 3.8	6.6 ± 3.2	0.708
Baseline hemoglobin (g.dL ⁻¹)	11.6 ± 1.6	12.4 ± 1.5	0.051
Hemoglobin at the time of transfusion (g.dL ⁻¹)	7.7 ± 1.5	8.3 ± 1.9	0.174
Number of units of packed red blood cells	2.4 ± 1.0	2.0 ± 0.9	0.109
Length of storage of the units (days)	17.7 ± 10.4	15.8 ± 8.9	0.503
Need of vasopressors (%)	35.0	44.1	0.477
Heart rate at the time of transfusion (bpm)	85.8 ± 17.3	77.8 ± 14.5	0.047
Mean arterial pressure at the time of transfusion (mmHg)	72.1 ± 13.8	74.4 ± 15.8	0.565
Total of crystalloid administered intraoperatively (mL)	7,500.0 ± 4,145.4	7,208.8 ± 4,055.6	0.784
Total of colloids administered intraoperatively (mL)	1,142.9 ± 841.9	1,034.1 ± 802.6	0.664

APACHE II scores (OR = 1.34 95% CI 1.102-1.622), POSSUM scores (OR = 1.08, 95% CI 1.008-1.150), and the number of units of packed red blood cells transfused (OR = 2.22 95% CI 1.100-4.463) were considered independent risk factors for death in the regression analysis (Table IV).

Therefore, the number of units of blood transfused was directly proportional to the incidence of complications and mortality, i.e., the greater the number of units transfused intraoperatively, the higher the chances of complications and death in the postoperative period (Figures 4 and 5).

Table IV – Multivariate Analysis of Independent Parameters of Death

Parameters	Odds Ratio	95% IC	p
Age (years)	1.06	0.976-1.149	0.168
APACHE II	1.34	1.102-1.622	0.003
POSSUM	1.08	1.008-1.150	0.026
MODS	1.09	0.612-1.931	0.776
SOFA	0.92	0.528-1.584	0.75
ASA	1.48	0.374-5.876	0.57
Emergency surgeries	6.87	0.779-60.59	0.083
Basal hemoglobin (g.dL ⁻¹)	1.15	0.631-2.105	0.645
Hemoglobin at the moment of transfusion (g.dL ⁻¹)	1.34	0.812-2.208	0.253
Number of units of blood (IU)	2.22	1.100-4.463	0.026
Heart rate at the moment of transfusion (bpm)	1.02	0.969-1.067	0.493

95% IC = 95% confidence interval; OR represents the increase in the risk rate per additional unit of blood.

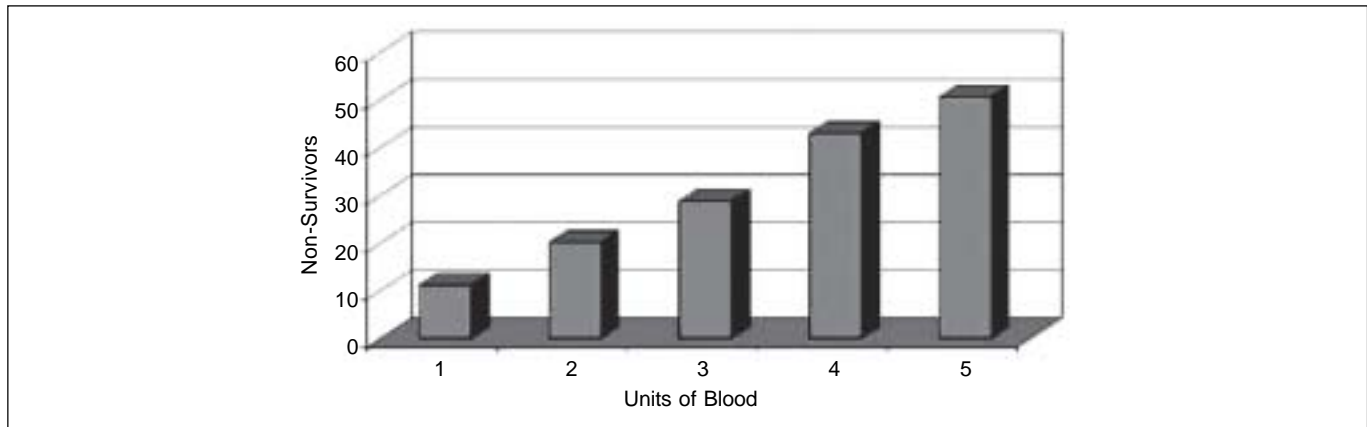


Figure 4 – Relationship Between the Number of Units of Blood and Mortality. Columns indicate the percentage of non-survivors in relation to the number of units of blood transfused.

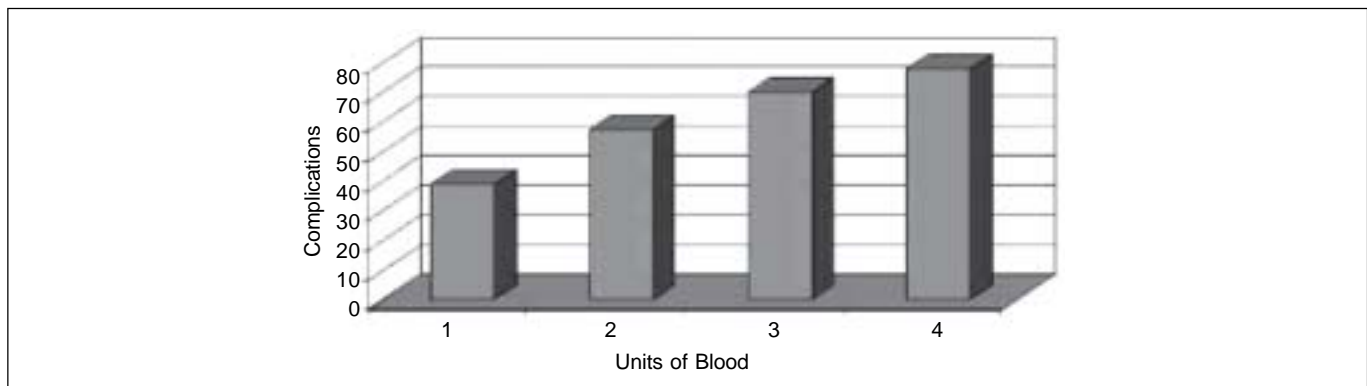


Figure 5 – Relationship Between the Number of Units of Blood and Postoperative Complications. Columns indicate the percentage of complications related to the number of units of blood transfused.

DISCUSSION

Several studies have demonstrated that the restrictive strategy of blood transfusion is safe and effective; however, similar to other studies¹¹, this study demonstrated that the level of hemoglobin that triggered blood transfusion was elevated, and most patients received transfusions when their hemoglobin levels were between 8 and 9 g.dL⁻¹, and a considerable number of patients who received blood transfusions with a hemoglobin level greater than 10 g.dL⁻¹. Besides, a mean of 2.2 units of blood were transfused.

Thus, the high mortality (26%) observed, despite the number of patients with a low risk of death, in which most were classified as ASA II and with an APACHE II score around 13, could be related to the decision to transfuse large quantities of blood in the presence of elevated hemoglobin levels. Besides, it was observed a high incidence of postoperative complications (57.5%), with a significant incidence of infections.

Currently, blood transfusions are considered safe. However, patients continue to develop complications associated with blood transfusions. The immediate improvement of oxygen delivery is the expected benefit of this procedure and, therefore, prevents cellular lesions, but it is difficult to demonstrate those benefits on clinical grounds.

Complications secondary to blood transfusions can be divided in infectious and non-infectious. Non-infectious complications include those related with immune modulation that can increase the inherent risk of infections, as well as acute pulmonary lesions, and other types of human errors, such as the mistaken identification of the blood type, which can cause severe hemolytic reactions²².

The pulmonary lesion related with blood transfusions is one of the most severe complications among the non-infectious complications. Its incidence is estimated to be approximately 1 to 5,000 transfusions²². The incidence of ARDS in this study was small, but considerable for the size of the study population, which could be related to the elevated number of blood transfusions.

Additionally, in the present study, both pre- and postoperative hemoglobin levels were not capable of affecting the prognosis of the patients. Therefore, just the hemoglobin level seems to be insufficient to make a decision to transfuse blood.

Serum hemoglobin levels are easily obtainable and, in fact, it was used for several years as a guide to initiate blood transfusions; however, optimal hemoglobin levels vary considerable among patients, and include several factors, such as age, preexisting chronic diseases (coronary heart disease), the current diagnosis, and the underline cause of anemia.

The simple use of a minimal level of hemoglobin below which every patient should be transfused and specific levels for specific groups of patients are also inflexible.

Current recommendations support hemoglobin levels around 7 g.dL⁻¹ as indicative of blood transfusions²³. Besides, studies in human volunteers with isovolumetric hemodilution

demonstrated that hemoglobin levels ≤ 5.0 g.dL⁻¹ did not lead to anaerobic metabolism. Studies in patients who were Jehovah witnesses demonstrated that survival is possible with even lower levels of hemoglobin. The case of a patient whose hemoglobin level dropped to 1.8 g.dL⁻¹ and did not demonstrate significant complications, with a good evolution at the hospital, was reported²⁵; however, extrapolating this result is very risky to daily medical practice.

The continuous debate between the risks and benefits of blood transfusions rise doubts regarding the profile of the patient who really should received packed red blood cells, and the individual evaluation of each patient and the degree of anemia that he/she can tolerate are more important.

However, it should be known how such patients should be evaluated in order to decide whether to administer packed red blood cells. Thus, clinical exams, along with the data regarding the diagnosis and comorbidities, can help determine the need of blood transfusions.

In the population of the present study, two scores showed a higher degree of importance in the evaluation of patients, namely APACHE II¹² and POSSUM¹⁵, and several studies have demonstrated that they are important prognostic evaluators, being better than the ASA classification, SOFA or MODS score according to the logistic regression of the present study, increasing the risk of death with higher scores. However, those scores involve several clinical and physiological parameters, decreasing the routine use in the evaluation of surgical patients. APACHE II scores have been widely used on the admission of patients to the intensive care unit, and POSSUM scores have been recently validated for use in surgical patients; thus, it was demonstrated that those scores were important in the evaluation of the present cohort.

On the other hand, determining the number of blood units that should be administered seems to be important in the evolution of surgical patients. A important study⁴ with intensive care patients demonstrated that the number of transfusions had a direct correlation with the incidence of infections, which is similar to the results of the present study, since the higher number of units of blood transfused increased the incidence of postoperative complications and, consequently, the mortality, and in this study the risk of death of an additional unit of blood was 2.2.

The decision to transfuse and the number of units transfused should be economical and precise. Patients who need intraoperative blood transfusions, regardless of the type of surgery, should be carefully evaluated and are patients with increased postoperative risks. Strategies to prevent the loss of blood^{26,27} and to increase the production of red blood cells could also be important in the management of surgical patients.

Although this study demonstrated some issues regarding the practice of intraoperative blood transfusions, one should consider that this was not a multicenter study and the size of the study population was small, indicating the need of further studies to confirm our results.

Under the conditions of the present study, it was possible to conclude that anemia was common in surgical patients and resulted in several instances of blood transfusions; however, there is not enough evidence that blood transfusions are beneficial in surgical patients, according to the observed in this prospective cohort.

Despite the large number of publications regarding the restrictive strategy of blood transfusions, higher hemoglobin levels and number of units of blood transfused were observed in the present study. Elevated APACHE II and POSSUM scores and the higher number of units of blood transfused were independent risk factors that determined a worse postoperative prognosis in this population.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

01. Whitaker B, Sullivan M — The 2005 Nationwide Blood Collection and Utilization Survey Report. Bethesda, MD, AABB, 2006. Disponível em: <<http://www.hhs.gov/bloodsafety/2005NBCUS.pdf>> Acesso em 22 fev. 2008.
02. Park KW, Chandhok D — Transfusion-associated complications. *Int Anesthesiol Clin*, 2004;42:11-26.
03. Robinson WP III, Ahn J, Stiffler A et al — Blood transfusion is an independent predictor of increased mortality in nonoperatively managed blunt hepatic and splenic injuries. *J Trauma*, 2005;58:437-444.
04. Taylor RW, Manganaro L, O'Brien J et al. — Impact of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in the critically ill patient. *Crit Care Med*, 2002;30:2249-2254.
05. Koch CG, Li L, Duncan AI 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;34:1608-1616.
06. Koch CG, Li L, Van Wagoner DR et al. — Red cell transfusion is associated with an increased risk for postoperative atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg*, 2006;82:1747-1756.
07. Hébert PC, Wells G, Tweeddale M et al. — Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? *Am J Respir Crit Care Med*, 1997;155:1618-1623.
08. Taylor RW, Manganaro L, O'Brien J et al. — Impact of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in the critically ill patient. *Crit Care Med*, 2002; 30:2249-2254.
09. Russell JA, Phang PT — The oxygen delivery/consumption controversy: an approach to management of the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994;149:533-537.
10. Herbert PC, Wells G, Blajchman MA et al. — A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med* 1999; 340:409-17.
11. Vincent JL, Baron JF, Reinhart K et al. — Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA* 2002;288:1499-1507.
12. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP et al. — APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*, 1985;13:818-829.
13. Vincent JL, de Mendonca A, Cantraine F et al. — Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on "sepsis-related problems of the European Society of Intensive Care Medicine". *Crit Care Med*, 1998;26:1793-1800.
14. Marshall JC, Cook DJ, Christou NV et al. — Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med*, 1995;23:1638-1652.
15. Copeland GP, Jones D, Walters M — POSSUM: a scoring system for surgical audit. *Br J Surg* 1991;78:355-360.
16. Anon. New classification of physical status. *Anesthesiology*, 1963;24:111.
17. Weil MH, Afifi AA — Experimental and clinical studies on lactate and pyruvate as indicators of the severity of acute circulatory failure (shock). *Circulation*, 1970;41:989-1001.
18. Smith I, Kumar P, Molloy S et al. — Base excess and lactate as prognostic indicators for patients admitted to intensive care. *Intensive Care Med*, 2001;7:204-211.
19. Rivers E, Nguyen B, Havstad S et al. — Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2001;345:1368-1377.
20. Meregalli A, Oliveira RP, Friedman G — Occult hypoperfusion is associated with increased mortality in hemodynamically stable, highrisk, surgical patients. *Crit Care*, 2004;8:R60-R65.
21. Mekontso-Dessap A, Castelain V, Anguel N et al. — Combination of venoarterial PCO₂ difference with arteriovenous O₂ content difference to detect anaerobic metabolism in patients. *Intensive Care Med*, 2002;28:272-277.
22. Goodnough LT — Risks of blood transfusion. *Crit Care Med*, 2003;31:S678-S686.
23. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H et al. — Surviving sepsis campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*, 2004;32:858-873.
24. Weiskopf RB, Viele MK, Feiner J et al. — Human cardiovascular and metabolic response to acute, severe isovolemic anemia. *JAMA*, 1998;279:217-221.
25. Howell PJ, Bamber PA — Severe acute anaemia in a Jehovah's Witness. Survival without blood transfusion. *Anaesthesia*, 1987; 42:44-48.
26. Chernow B — Blood conservation in critical care: the evidence accumulates. *Crit Care Med*, 1993;21:481-482.
27. Foulke GE, Harlow DJ — Effective measures for reducing blood loss from diagnostic laboratory tests in intensive care unit patients. *Crit Care Med*, 1989;17:1143-1145.

RESUMEN

Silva Junior JM, Cezario TA, Toledo DO, Magalhães DD, Pinto MAC, Victoria LGF — Transfusión Sanguínea en el Intraoperatorio, Complicaciones y Pronóstico.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: *Transfusiones sanguíneas en el intraoperatorio están asociadas al aumento de complicaciones en el postoperatorio y costes hospitalarios. Por tanto, este estudio evaluó las características, complicaciones y los posibles factores de riesgos para muerte en pacientes quirúrgicos que necesitaron transfusiones sanguíneas en el intraoperatorio.*

MÉTODOS: *Categoría prospectiva, durante el período de un año, en el centro quirúrgico de hospital terciario. Se incluyeron pacientes con edad por encima de los 18 años que necesitaron transfusiones sanguíneas en el intraoperatorio. Testigos de Jeová, pacientes que recibieron transfusiones previas, fracaso coronario y lesión encefálica aguda quedaron excluidos del estudio.*

RESULTADOS: *El estudio involucró a 80 pacientes, con una edad promedio entre los 68,4 ± 14,1 años. Los pacientes ASA II eran prevaletentes con 69,6% de los casos, las puntuaciones APACHE II y POSSUM fueron, como promedio respectivamente de 13,6 ± 4,4 y 37,5 ± 11,4. La hemoglobina promedio al momento de la transfusión era de 8,2 ± 1,8 g.dL⁻¹ y un 19% de los pacientes tuvieron hemoglobina por encima de 10 g.dL⁻¹. Los pacientes recibieron*

como promedio $2,2 \pm 0,9$ UI de concentrados de hematíes. La mortalidad hospitalaria fue de un 26,3%. Las complicaciones postransfusiones totalizaron un 57,5% de los casos en el postoperatorio y la más frecuente fue la infección. Fueron factores independientes de muerte en la regresión logística las puntuaciones APACHE II (OR = 1,34; IC 95% 1,102-1,622), POSSUM (OR = 1,08; IC 95% 1,008 - 1,150) y número de unidades de concentrados de hematíes recibidos (OR = 2,22; IC 95% 1,100 - 4,463). Mientras mayor es el número de transfusiones sanguíneas, mayores son las incidencias de las complicaciones y de la mortalidad.

CONCLUSIONES: El valor de la hemoglobina y el número de unidades de concentrados de hematíes utilizados fueron elevados comparados con los estudios que preconizan estrategias restrictivas. Fue encontrada en esa muestra una alta incidencia de complicaciones, principalmente infecciones, y una elevada mortalidad. Los puntajes APACHE II, POSSUM y mayor número de transfusiones fueron factores de riesgos independientes de un peor pronóstico en el postoperatorio.