



**MANUAL DE TRANSFUÇÃO
HC-FMUSP**

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO E CONTROLE EM
MEDICINA TRANSFUSIONAL – CACMT**

**PADRONIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE SANGUE E
HEMOCOMPONENTES NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO**

- Presidente: Dr. Pedro E. Dorlhiac Llacer

- Membros:

Dra. Aline Maria Monteiro

Dr. Almerindo Lourenço de Sousa Junior

Dr. Elbio Antonio D´Amico

Dr. Joel Avancini Rocha

Dr. Jorge Dos Santos Silva

Dra. Ludhmila Abrahão Hajjar

Dra. Suze Maurem Jacon

Dra. Renata Paula Panzani de Moraes Barros

Enfermeira Eleana Vieira da Silva

Enfermeira Tania Alves de Lima



**MANUAL DE TRANSFUÇÃO
HC-FMUSP**

SUMÁRIO

1	METODOLOGIA.....	6
2	NORMATIZAÇÃO DE SOLICITAÇÃO E ATENDIMENTO	8
2.1	Identificação do Paciente	8
2.2	Solicitação de Transfusão de Hemocomponentes.....	8
2.3	Amostra pré-transfusional.....	10
2.3.1	<i>Coleta das amostras.....</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>Identificação das amostras.....</i>	<i>11</i>
2.4	Liberação do Componente Para a Transfusão	12
2.5	Transporte do Hemocomponente	13
2.6	Administração da Transfusão.....	13
2.7	Cuidados De Enfermagem Em Relação À Transfusão De Hemocomponentes.....	14
2.7.1	<i>Concentrado de Hemácias (CH):.....</i>	<i>16</i>
2.7.2	<i>Plasma Fresco Congelado (PFC).....</i>	<i>16</i>
2.7.3	<i>Crioprecipitado (CRIO).....</i>	<i>16</i>
2.7.4	<i>Concentrado de Plaquetas(CP)</i>	<i>16</i>
2.8	Reserva de Hemocomponentes Para Cirurgia.....	17
	TABELA I – RECOMENDAÇÃO DE PREPARO HEMOTERÁPICO (Concentrado de hemácias)	18
3	TRANSFUÇÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS.....	27
3.1	Perda Aguda Sanguínea	27
3.2	Anemia Hemolítica Auto-imune.....	28
3.3	Anemia em Paciente Críticos.....	28
3.4	Transfusão Peri-Operatória	28



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

3.5 Anemia Crônica	29
3.6 Anemia em Pacientes Oncológicos.....	29
3.6.1 <i>Transfusão em pacientes submetidos à radioterapia e/ou quimioterapia</i> 29	
3.6.2 <i>Transfusão em pacientes submetidos à quimioterapia por doença medular</i>	30
3.7 Transfusão em pacientes renais crônicos.....	30
3.8 Transfusão de hemácias leucoreduzidas	30
3.9 Transfusão de Hemácias Lavadas.....	31
3.10 Transfusão de Hemácias Irradiadas	32
3.11 Algoritmo para Transfusão de Hemácias	33
4 TRANSFUSÃO DE PLAQUETAS	34
4.1 Indicação	35
4.2 Uso Profilático	35
4.3 Procedimentos cirúrgicos, invasivos e condições especiais:	36
4.4 Transfusão em Cirurgia Cardíaca:	37
4.5 Contra-indicações.....	38
4.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS	39
5 TRANSFUSÃO DE PLASMA.....	40
5.1 Indicações.....	40
5.2 Contra-indicações formais à transfusão de plasma.....	41
6 TRANSFUSÃO DE CRIOPRECIPITADO	42
6.1 Indicações.....	42
7 TRANSFUSÃO DE GRANULÓCITOS.....	43
7.1 Indicações.....	43
7.2 Procedimento	43
8 AFÉRESES TERAPEUTÊUTICAS-INDICAÇÕES.....	44



**MANUAL DE TRANSFUÇÃO
HC-FMUSP**

9 CONCENTRADO DE COMPLEXO PROTROMBÍNICO	47
10 CONCENTRADO DE FATOR VIII, CONCENTRADO DE FATOR IX, CONCENTRADO DE FATOR VIII / FATOR VON WILLEBRAND, CONCENTRADO DE COMPLEXO PROTROMBÍNICO ATIVADO	48
11 ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DE TRANSFUÇÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS	49
11.1 Transfusão autóloga	49
12 REAÇÕES TRANSFUSIONAIS.....	51
12.1 Orientações.....	51
12.2 Reação Hemolítica Transfusional Aguda.....	52
12.3 Reação Febril não Hemolítica (RFNH).....	53
12.4 Urticária (alérgica leve).....	55
12.5 Reações Anafiláticas/Anafilactóides (alérgica moderada e grave).....	56
12.5.1 <i>Reação anafilática por deficiência de IgA:</i>	56
12.5.2 <i>Reação anafiláticas/ anafilactóides por outras causas</i>	57
12.6 Hemólise Não Imune.....	58
12.7 Sepses Associada à Transfusão.....	59
12.8 Lesão Pulmonar Aguda Relacionada à Transfusão (TRALI)	60
12.9 Sobrecarga Circulatória.....	61
12.10 Reações Metabólicas	62
12.11 Conseqüências tardias da transfusão	64
12.12 Reação enxerto versus hospedeiro relacionada à transfusão (TA-GVHD)	66
12.13 Imunomodulação	67



**MANUAL DE TRANSFUÇÃO
HC-FMUSP**

13 BIBLIOGRAFIA68



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

1 METODOLOGIA

A necessidade da criação de uma Comissão de Avaliação e Controle em Medicina Transfusional no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) foi reconhecida pela Diretoria Clínica, e com o objetivo de normatizar a prescrição e a aplicação de hemocomponentes e hemoderivados, e garantir a segurança do ato transfusional, foi criada esta Comissão Multidisciplinar do Hospital das Clínicas em outubro de 2007.

Desde então, com independência operacional, esta Comissão reúne-se periodicamente para discutir a implementação de uma diretriz que orienta sobre a utilização racional de hemocomponentes e a adoção de estratégias para minimizar o risco associado à transfusão.

Em dezembro de 2002, houve a publicação em Diário Oficial da União da resolução RDC No. 343, que regulamenta todo o processo relativo à produção e utilização de hemocomponentes, bem como torna obrigatória a criação de uma Comissão Transfusional (*“As unidades de Saúde que tenham Serviço de Hemoterapia nas suas dependências deverão constituir um comitê transfusional multidisciplinar, do qual faça parte um representante do Serviço de Hemoterapia. Este comitê tem como função o monitoramento da prática transfusional da Instituição”*). RDC 343 – Item A5, 2002). A indicação da transfusão, a preparação do hemocomponente e sua administração exigem trabalho coletivo e de qualidade, visando maior segurança para os pacientes e para os profissionais envolvidos.

Por iniciativa da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, determinou-se a participação de representantes de todo o complexo HC-FMUSP. A finalidade desta Comissão é estabelecer critérios com bases científicas para as indicações transfusionais e normatizar a prescrição de hemocomponentes e hemoderivados no Hospital, através de um programa informativo e educativo continuado.

As informações e as recomendações reunidas no Manual publicado por esta Comissão foram obtidas através de pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados MEDLINE, OVID, SCIENCEDIRECT e Centro Cochrane do Brasil no período de 1995



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

a 2008. As informações foram discutidas na Comissão e apresentadas na forma de recomendações, seguindo a filosofia de orientar a prática médica segundo a medicina baseada em evidências.

Entendendo que a legitimidade dessa diretriz só seria plenamente alcançada na medida em que fosse amplamente discutida, uma versão preliminar do documento esteve disponível na rede do HC-FMUSP – no site: <http://www.hcnet.usp.br/adm/dc/cacmt/index.htm> por um período de 60 dias para que toda a comunidade do hospital pudesse emitir sugestões, opiniões e críticas.

O texto finalmente apresentado é o resultado de um trabalho coletivo, resultante da iniciativa da Diretoria Clínica, do esforço dos membros da Comissão de Avaliação e Controle em Medicina Transfusional e em sintonia com o corpo clínico do Hospital das Clínicas e da Fundação Pró-Sangue. No sentido de aperfeiçoamento e atualizações periódicas, estão previstas revisões anuais no texto e eventuais modificações.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

2 NORMATIZAÇÃO DE SOLICITAÇÃO E ATENDIMENTO

O objetivo desse documento é o de apresentar algumas orientações sobre as condutas mais importantes em relação à solicitação e ao recebimento de hemocomponentes.

2.1 Identificação do Paciente

Publicações recentes têm enfatizado que erros na identificação de pacientes ocorrem gerando graves consequências com falhas na administração de fármacos, de hemocomponentes e distócia em intervenções cirúrgicas. Pois a não identificação ou a identificação falha é detectada como a principal causa de erros, a *Joint Commission*, nos Estados Unidos, listou como a primeira de suas metas de segurança a implementação de melhorias na identificação dos pacientes. Estudos avaliam que a leitura através de código de barras é estratégia custo-efetiva na identificação dos pacientes.

Todo paciente que for admitido no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (internação eletiva ou de urgência) para efetuar qualquer procedimento com exceção de consulta médica ou de enfermagem deverão ser identificados através de registro único HC (RGHC) que estará em forma de código de barras em pulseira colocado no antebraço direito do paciente contendo nome, data de nascimento e RGHC.

Todos os procedimentos incluindo a prescrição e a administração de hemocomponentes deverá incluir a checagem pela enfermagem do código de barras da pulseira do paciente e do código de barras presente no hemocomponente prescrito.

2.2 Solicitação de Transfusão de Hemocomponentes

A solicitação para o atendimento de transfusão deverá ser feita na prescrição médica e em formulário impresso padronizado em duas ou mais vias. Devem ser



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

atendidos todos os itens do regulamento técnico vigente para Procedimentos de Hemoterapia da ANVISA - Ministério da Saúde, que transcrevemos abaixo:

“I.1.1 – As solicitações para transfusão de sangue ou componentes devem ser feitas em formulários específicos que contenham informações suficientes para uma correta identificação do receptor. Do formulário devem constar, pelo menos, os seguintes dados: nome e sobrenome do paciente, sexo, idade, peso, número do registro do paciente, número do leito, diagnóstico, antecedentes transfusionais, hemocomponente solicitado (com o respectivo volume ou quantidade), tipo da transfusão, resultados laboratoriais que justifiquem indicação de hemocomponente, data, assinatura e número do CRM do médico solicitante. **Uma requisição incompleta, inadequada ou ilegível não deve ser aceita pelo serviço de hemoterapia**”.

“I.1.2 – Quanto ao tipo, a transfusão pode ser classificada em:

- a) Programada, para determinado dia e hora;
- b) Não Urgente, a se realizar dentro das 24 horas;
- c) Urgente, a se realizar dentro das 3 horas; ou
- d) De extrema urgência, quando o retardo na administração da transfusão pode acarretar risco para a vida do paciente”.

“A.9 – A transfusão de sangue e componentes deve ser utilizada criteriosamente, tendo em conta que é um procedimento que não está isento de riscos. Sua indicação poderá ser objeto de análise pelo serviço de hemoterapia”.

“I.7.8- O médico do serviço de hemoterapia pode suspender uma transfusão, quando considerá-la desnecessária. Estes casos devem ser discutidos na Comissão de Avaliação e Controle em Medicina Transfusional da Instituição”.

- Deve constar no formulário etiqueta do paciente com nome, data de nascimento e RGHC na forma de código de barras.

- No caso de transfusão de extrema urgência, o médico solicitante deverá assinar o Termo de Responsabilidade, constante no verso do impresso próprio para solicitação de transfusão.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

A enfermagem deve checar se a requisição de transfusão (MA5-036) foi preenchida corretamente, em duas ou mais vias, com os seguintes itens:

Nome completo do paciente (ou nome da mãe, no caso de recém-nascido sem nome)

Sexo

Idade

Peso

Número de prontuário ou registro hospitalar ou nº que identifique o paciente

Localização do paciente (clínica / leito)

Diagnóstico

Indicação de transfusão

Antecedentes transfusionais

Hemocomponente e a quantidade solicitada respectivamente

Tipo de transfusão (programada, não urgente, urgente e de extrema urgência) e data da solicitação

Cópia dos resultados laboratoriais atualizados (no máximo do dia anterior) que justifiquem a indicação de CH e CP/CPAF (nas RTs procedentes do Pronto-Socorro e do Centro Cirúrgico não há necessidade do envio destas cópias)

Assinatura do médico solicitante e CRM, de preferência com carimbo, e na falta deste, poderá ser manuscrito o nome completo legível e o número do CRM

Requisição incompleta, inadequada ou ilegível não será aceita pelo Serviço de Hemoterapia

2.3 Amostra pré-transfusional

A obtenção das amostras pré-transfusionais de sangue é uma das etapas mais importantes dentro da terapia transfusional. Sua cuidadosa coleta e adequada identificação são essenciais para a qualidade e a segurança transfusional. As amostras de sangue para provas pré-transfusionais têm validade de 72 horas.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

2.3.1 *Coleta das amostras*

De acordo com a RCD no. 153:

“I.3 – As amostras usadas para as provas pré-transfusionais devem ser coletadas para este fim específico”.

A coleta das amostras deve ser realizada para solicitação de hemocomponentes para utilização ou reserva. A coleta deve ser registrada na anotação de enfermagem do prontuário do paciente. Deverá ser coletada em tubo com anticoagulante EDTA (tampa de cor roxa).

2.3.2 *Identificação das amostras*

O tubo deverá ser imediatamente identificado com a etiqueta do paciente constando nome, data de nascimento e o RGHC na forma de código de barras. Além disso, deve ser adicionada a data da coleta. **Não há emergência ou pressa que justifique uma amostra inadequadamente colhida e/ou identificada, pois tal prática poderá vir a se transformar em fator de risco para o paciente.**

Nesse aspecto, a RDC no. 153 determina:

“I.3.1 – Todos os tubos devem ser rotulados no momento da coleta com o nome completo do receptor, seu número de identificação e data da coleta. A identificação da amostra pode também ser feita por códigos de barras. **Tubos que não estejam corretamente identificados não devem ser aceitos pelo serviço de hemoterapia**”.

A coleta da amostra de sangue é responsabilidade da equipe de enfermagem e deve seguir os seguintes cuidados:

- ser coletada individualmente, isto é, um paciente por vez
- confrontar a etiqueta de identificação do paciente destinada à amostra com a etiqueta afixada na RT
- afixar a etiqueta de identificação do paciente no tubo da amostra à beira do leito, após ter confirmado verbalmente e/ou através da pulseira de identificação do paciente



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Nas unidades informatizadas, confirmar com o leitor ótico: as etiquetas da amostra, da RT e da pulseira de identificação.
- O volume de sangue será de 5 ml para adultos e 1 ml para crianças, em tubo com EDTA (tubo roxo)
- Colocar a data da coleta e nome do profissional que coletou a amostras
- As amostras mal identificadas ficarão retidas na agência transfusional.
- Providenciar o encaminhamento da amostra ao banco de sangue com a requisição da transfusão
- Havendo concordância de todos os itens acima relacionados, o portador da amostra registrará o pedido na Agência Transfusional, preenchendo todos os campos, e de forma legível. O funcionário da agência assinará na coluna “funcionário”, demonstrando que a checagem foi realizada.
- Havendo dados discrepantes, o pedido não será aceito e o portador da RT/amostra será informado do motivo do não recebimento.

2.4 Liberação do Componente Para a Transfusão

O funcionário designado a retirar o hemocomponente na Agência Transfusional deve:

- Verificar junto ao Banco de Sangue, se o hemocomponente está pronto;
- Entregar a etiqueta de identificação do paciente ao funcionário do Banco de Sangue e solicitar o hemocomponente que será prontamente infundido;
- Conferir juntamente com o funcionário do Banco de Sangue, a etiqueta de identificação do paciente (receptor) afixada no hemocomponente, nome do paciente, número de registro, número da bolsa, grupos ABO e Rh e os aspectos físicos do hemocomponente (integridade, cor, presença de hemólise ou coágulo);
- Preencher o protocolo de entrega (verso da etiqueta de identificação do receptor) com os seguintes dados: nome e documento de identidade do funcionário que está retirando o hemocomponente de forma legível, data, hora (0h00 à 24h00) e assinatura.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

2.5 Transporte do Hemocomponente

- O responsável pelo transporte de hemocomponentes é a equipe de enfermagem e/ou funcionário designado para este fim
- Transportar o hemocomponente em recipiente próprio e exclusivo para este fim. Este último deve ser de material rígido, lavável, impermeável e com tampa.

Observação:

- Não é permitido estocar hemocomponentes fora da Agência Transfusional.
- Deve-se solicitar o hemocomponente de 10 à 15 minutos antes de proceder a sua infusão

2.6 Administração da Transfusão

O profissional responsável pela administração do hemocomponente deve seguir uma rotina pré-estabelecida .

- Verificar a prescrição médica e qual o tipo e quantidade de hemocomponente,
- Conferir o código de barras do hemocomponente com o código de barras do paciente além do nome e a data de nascimento deste último;
- Checar o acesso venoso e condições hemodinâmicas do paciente;
- Registrar na anotação de enfermagem o tipo de hemocomponente a ser instalados, o número da bolsa, o volume aproximado, a velocidade da infusão e a hora da administração;
- Acompanhar durante os primeiros 10 minutos da transfusão e após a cada 15 minutos e avisar ao médico se quaisquer anormalidades forem observadas;
- Na suspeita de qualquer reação transfusional a administração do hemocomponente deverá ser interrompida e o fato comunicado imediatamente



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

ao médico responsável pela prescrição e ao serviço de hemoterapia para a adequada orientação de como proceder.

Observação

A transfusão em pacientes febris não é contra-indicação absoluta à transfusão de hemocomponentes. É importante tentar baixar a febre, através do uso de antitérmicos, porque a recidiva da febre pode ser sinal de hemólise ou de outro tipo de reação transfusional. Se, porém, houver urgência, a transfusão pode ser feita mesmo em presença de febre, após avaliação médica.

2.7 Cuidados De Enfermagem Em Relação À Transfusão De Hemocomponentes

As transfusões, segundo a RDC 153, de 14 de Junho de 2004, devem ser realizadas por médico ou profissional de saúde habilitado, qualificado e conhecedor dessas normas, e só podem ser realizadas sob a supervisão médica, isto é, em local em que haja, pelo menos, um médico presente que possa intervir em casos de reações e complicações. Para tanto deve-se:

- Checar e anotar os sinais vitais, antes de buscar o hemocomponente no Banco de Sangue, registrando-os na anotação de enfermagem;
- Checar a tipagem sanguínea registrada no prontuário ou no prontuário eletrônico (SI3), utilizando o registro do paciente. Não se deve iniciar a transfusão se esta informação não estiver no prontuário. Nas unidades informatizadas, após a checagem, a folha contendo a tipagem sanguínea deverá ser impressa e assinada por dois profissionais da equipe de enfermagem, sendo um enfermeiro e em seguida anexada ao prontuário;
- Conferir os dados contidos na etiqueta de identificação do receptor afixada ao hemocomponente, com os da prescrição médica, com os da ficha leito e com os da etiqueta de identificação do paciente, sempre em dois funcionários, de



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

preferência, um enfermeiro. Preencher o campo da declaração no verso da etiqueta de identificação do receptor com nome, data, horário e assinatura;

- Se necessário, pesar o hemocomponente antes da infusão e anotar o peso na folha de anotação de enfermagem;
- Conferir novamente o número do hemocomponente que consta na etiqueta de identificação do hemocomponente com o número que consta na etiqueta do receptor, anotando este número na anotação de enfermagem;
- Conferir o nome completo com o próprio paciente, se consciente e / ou com o nome que consta na pulseira de identificação, juntamente com o número de registro;
- Informar o paciente sobre a administração do hemocomponente e orientá-lo para comunicar qualquer reação diferente;
- Infundir o hemocomponente através de equipo com filtro de retenção de macroagregados, próprio para hemocomponentes;
- Anotar o horário do início da transfusão na prescrição médica e rubricar;
- Observar e checar os sinais vitais do paciente durante os primeiros 10 minutos, para verificar possíveis sinais e sintomas de reação transfusional;
- Ao término da infusão, anotar o horário na prescrição médica, na anotação de enfermagem e arquivar a etiqueta de identificação do receptor no prontuário; além da ficha de rastreabilidade.

Observações

Não adicionar nenhum medicamento à bolsa do hemocomponente e nem infundi-lo em paralelo (exceção, eventualmente, para o soro fisiológico nas transfusões pediátricas).



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

O aquecimento de hemocomponente possui indicações precisas e só deve ser feito de forma controlada, em aquecedores próprios para este fim.

Todos os hemocomponentes devem ser infundidos imediatamente ao chegarem na enfermaria.

2.7.1 Concentrado de Hemácias (CH):

- CH só pode permanecer em temperatura ambiente por no máximo 30 minutos. Após este tempo, o CH deve ser devolvido imediatamente ao Banco de Sangue;
- Deve ser infundido no máximo em 4 h e se este tempo for ultrapassado, a transfusão deve ser interrompida e a bolsa descartada;
- Deve ser transfundido com filtro para macroagregados e o mesmo trocado a cada bolsa;

2.7.2 Plasma Fresco Congelado (PFC)

- Deve estar totalmente descongelado
- Infundido em até 4 h
- Deve ser transfundido com filtro para macroagregados e o mesmo trocado a cada bolsa

2.7.3 Crioprecipitado (CRIO)

- Deve estar totalmente descongelado
- Infundido rapidamente (equipo aberto)
- Deve ser transfundido com filtro para macroagregados e não necessita de troca

2.7.4 Concentrado de Plaquetas (CP)

- Deve ser transfundido imediatamente
- Infundido rapidamente (equipo aberto)



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Deve ser transfundido com filtro para macroagregados e não necessita de troca

2.8 Reserva de Hemocomponentes Para Cirurgia

O conhecimento e análise do consumo de hemocomponentes pelo paciente submetido à intervenção cirúrgica são de fundamental importância para que o Banco de Sangue possa prover um serviço transfusional rápido, eficaz e seguro. Tal consumo é bastante variável para cada cirurgia em diferentes serviços médicos.

Considerando-se exclusivamente a utilização de hemocomponentes para cada cirurgia, pode-se classificar-la pelo **índice de pacientes transfundidos (IPT)**:

$$\text{IPT} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de pacientes transfundidos}}{\text{n}^\circ \text{ de cirurgias realizadas}} \times 100$$

Quando **IPT** for **maior que 10%**, recomenda-se a compatibilização de sangue previamente à cirurgia (número de unidades compatibilizadas será determinado pela média utilizada por paciente); quando for **entre 1 e 10%**, recomenda-se que seja realizada a tipificação sanguínea (TS) previamente; quando for **menor que 1%**, não se recomenda qualquer preparo hemoterápico prévio.

Exceção a este último grupo ocorre em casos sabidamente complexos ou cirurgias onde a demora em prover hemocomponentes pode resultar em óbito, portanto justificando algum preparo hemoterápico prévio.

A recomendação de preparo hemoterápico para diversas cirurgias é apresentada na Tabela I.



**MANUAL DE TRANSFUSÃO
HC-FMUSP**

**TABELA I – RECOMENDAÇÃO DE PREPARO HEMOTERÁPICO
(Concentrado de hemácias)**

* TS - TIPAGEM SANGUINEA

CIRURGIAS	PROPOSTA
AA torácico	2
AAA	2
AAA Dissecante	2
AAA Endoluminal	2
AAA Endoprotese Torácica	2
AAA Roto	4
AAA tóraco abdominal	4
AATA Roto	4
Abdominoplastia	0
Ablação de Próstata a Laser	0
Ablação de tu por radiofrequência	0
Adenoamidalectomia	0
Adrenalectomia	1
Amputação do pé	0
Amputação de perna ou transfemoral	1
Amputação de reto	1
Amputação transradial ou transumeral	0
Anastomose bileo digestiva	TS*
Aneurisma ventricular	2
Anexectomia	0
Angioplastias (femural, ilíaca, poplítea, renal..)	0
Artrodese de Coluna	1
Artroplastia de Ombro	0
Artroplastia temporo mandibular	0



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Artroplastia total joelho	TS*
Artroscopia do quadril ou joelho	0
Artroplastia total do quadril	1
Atresia de Vias Biliares	TS*
Biopsia de mama com congelação	0
Biópsia do quadril	0
Biopsia Hepática por Vídeo	TS*
Biopsia pulmonar a céu aberto	TS*
Biopsia renal laparoscópica	0
Broncoscopia rígida	0
Capela convencional	TS*
Capela por vídeo	TS*
Cardíaca congênita	2
Cardíaca válvula	2
Cervicotomia exploradora	TS*
Cistectomia Parcial	0
Cistectomia radical	1
Cistectomia radical + reservatório ileal	1
Cistolitotripsia	TS*
Cistoprostatectomia	1
Cistoprostatectomia radical + neo bexiga ileal	1
Cistostomia	0
Colecistectomia convencional	0
Colecistectomia laparoscópica	0
Colectomia	1
Colectomia laparoscópica	1
Colocação de esfíncter AMS 800	0
Colocação de perm-cath	depende do pacto
Colocação de porto-cath	depende do pacto
Colpoperineorafia	0



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

Conização cervical	0
Cordotomia	0
Correção de escoliose	0
Correção de eventração abdominal	TS*
Correção de fistula anal	0
Correção de pectus escavado	TS*
Cranioestenose	1
Cranioplastia	1
Craniotomia para hematoma intra parenquimatoso	1
Craniotomia para hematoma subdural	1
Craniotomia para aneurisma	1
Craniotomia para tumor	TS*
Criptorquidia	0
Curetagem uterina	0
Decorticação pulmonar	TS*
Degastrectomia / B2	TS*
Desarticulação do joelho, cotovelo ou punho	0
Desarticulação do ombro	1
Desarticulação do quadril ou transescapular	2
Descompressão de coluna cervical ou da cabeça do fêmur	TS*
Divertículo uretral	0
Drenagem de abscesso hepático	TS*
Drenagem pericárdio por vídeo	1
Duodenopancreatectomia	TS*
DVP	0
Eletrovaporização da próstata	TS*
Embolectomia vascular	0
Enxerto pediculado na osteonecrose da cabeça femoral	2
Exploração arterial	TS*
Endarterectomia de carótida	TS*



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Endopielolitomia	TS*
Enterectomia laparoscópica	TS*
Enucleação de olho	0
Enucleação de tu renal	TS*
Enxerto de pele	0
Enxerto ósseo	0
Enxerto vascular (femural, poplíteo, ilíaco)	TS*
Esofagectomia	1
Esofagogastrectomia	1
Esofagogastrofunduplicatura	TS*
Esofagogastroplastia	TS*
Esofagogastrostomia	TS*
Esofagomiotomia	TS*
Esplenectomia	1
Exerese de cisto de ovário	0
Exerese de nódulo de mama	0
Exerese de paraganglioma	0
Exerese de tumor de ovário	TS*
Exerese de tumor de parede abdominal	TS*
Exerese de tumor de parótida	TS*
Exerese tumor de retroperitônio	1
Exploração arterial de MMII	TS*
Fechamento CIV pós IAM	2
Fechamento de ileostomia	0
Filtro de cava	TS*
Fistula arteriovenosa	0
Fixação externa proximal do fêmur	1
Gastrectomia parcial	1
Gastrectomia sub total	1
Gastrectomia total	1



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Gastroenteroanastomose	TS*
Gastroplastia	TS*
Gastroplastia com banda gástrica	TS*
Glossectomia	TS*
Hemicolectomia	1
Hemiglossectomia + esvaziamento cervical	TS*
Heminefrectomia	TS*
Hemipelvectomia	2
Hemorroidectomia	0
Hepatectomia	2
Hepatectomia por radiofrequência	2
Hérnia abdominal incisional	0
Hérnia de hiato	0
Hérnia de hiato laparoscópica	0
Hérnia inguinal	0
Hérnia inguinal laparoscópica	0
Hipofisectomia transesfenoidal	TS*
Histerectomia laparoscópica	0
Histerectomia Vaginal	0
HTA	TS*
Implante de marcapasso	0
Laminectomia	TS*
Laparoscopia	TS*
Laparoscopia diagnóstica	0
Laparoscopia ginecológica	0
Laparotomia exploradora	1
Laparotomia ginecológica	TS*
Laringectomia total	TS*
Limpeza cirúrgica do quadril	2
Linfadectomia inguinal, ilíaca, pelvica	0



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Linfadenectomia retroperitoneal	TS*
Lipoaspiração	0
Lobectomia	TS*
Lobectomia por videotoracoscopia	TS*
Lombotomia exploradora	0
Mamoplastia	0
Mandibulectomia	TS*
Mastectomia	TS*
Mastectomia radical	TS*
Mastoidectomia	0
Mediastinoscopia	0
Micro de hérnia disco	0
Micro hipófise	TS*
Micro para tu medular	TS*
Miomectomia	0
Nefrectomia laparoscópica	TS*
Nefrectomia parcial	TS*
Nefrectomia radical	TS*
Nefrolitotomia percutânea	TS*
Nefrolitotripsia	0
Nefrolitotripsia percutânea	TS*
Nefrostomia percutânea	TS*
Nefroureterectomia	TS*
Neurólise	0
Ooforectomia	0
Orquiectomia	0
Osteossíntese (úmero, tibia)	0
Osteossíntese de fêmur	1
Osteotomia	0
Osteotomia do acetábulo	2



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

Osteotomia do fêmur proximal	1
Osteotomia da tíbia proximal	0
Otoplastia	0
Pan histerectomia	TS*
Pancreatectomia corpo caudal	TS*
Paratireoidectomia	0
Parotidectomia	0
Pericardiectomia	1
Perineoplastia	0
Pieloplastia	0
Piloroplastia laparoscópica	0
Pleuropneumectomia	TS*
Pleuroscopia	0
Pneumectomia	TS*
Postectomia	0
Prostatectomia millin	TS*
Prostatectomia radical	TS*
Prostatectomia transvesical	TS*
Prótese de esofago	0
Prótese de thompson	TS*
Prótese total de joelho	1
Prótese total de quadril	1
Pseudo aneurisma(axilar, femural,ilíaca)	TS*
Quadrantectomia	0
Redução de fraturas	0
Reimplante da mão	2
Reimplante ureteral	0
Relaparotomia	2
Reop de cardíaca válvula	2
Reop de revasc do miocardio	2



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

Ressecção de cisto hepático	1
Ressecção de costela	TS*
Ressecção de hemangioma	TS*
Ressecção de meta hepática	1
Ressecção de nódulo hepático	1
Ressecção de nódulo pulmonar	TS*
Ressecção de nódulo de mama	0
Ressecção de tu de mediastino	TS*
Ressecção de tu de mediastino gigante	1
Ressecção de tu de parede abdominal	0
Ressecção de tu de pelve	1
Ressecção de tu de vagina e reto	TS*
Ressecção de tu endobronquico	TS*
Ressecção de tu intra abdominal	TS*
Ressecção de tu nasal	0
Ressecção tu vulva	0
Retalhos microcirúrgicos ou osteocutâneos da mão	1
Retirada de material de síntese da bacia	2
Retirada de material de síntese do quadril	1
Retirada de prótese do quadril sem reconstrução	2
Retosigmoidectomia	1
Retosigmoidectomia laparoscópica	TS*
Revasc de miocárdio	2
Revasc MMII	TS*
Revisão de prótese total de joelho	1
Revisão de prótese total de quadril sem enxerto	2
Revisão de prótese total de quadril com enxerto	3
Rinoplastia	0
Rtu de bexiga	TS*
Rtu de próstata	TS*



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Safenectomia	0
Segmentectomia pulmonar	TS*
Setorectomia de mama	0
Simpatectomia torácica, lombar	TS*
Timectomia	TS*
Tireodectomia	0
Toracofrenolaparotomia	1
Toracotomia exploradora	1
Toracoscopia	1
Transplante de fígado doador	1
Transplante de fígado receptor	4
Transplante de rim doador	TS*
Transplante de rim receptor	1
Tratamento cirúrgico de fratura do fêmur	1
Tratamento cirúrgico de fratura dos ossos da perna	0
Tratamento cirúrgico de pseudoartrose do fêmur	1
Troca de válvula cardíaca	2
Ureterolitotripsia percutânea	TS*
Ureteroscopia percutânea	TS*
Uretrocistopexia	0
Uretrotomia interna	0
Vaginectomia	TS*
Varizes bilateral	0
Vasectomia	0
Vulvectomia	TS*

A prescrição da tipificação sanguínea e componentes de reserva devem ser realizado no intervalo de 48 h que antecedem a cirurgia pela equipe cirúrgica. No pedido deve constar a assinatura e o número do CRM de um dos médicos solicitantes.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

3 TRANSFUSÃO DE CONCENTRADO DE HEMÁCIAS

O objetivo da transfusão de concentrado de hemácias é aumentar a capacidade de transporte de oxigênio.

O concentrado de hemácias constitui-se nos eritrócitos remanescentes na bolsa coletada, após a centrifugação do sangue total e extração do plasma. O concentrado de hemácias deve ter hematócrito entre 50% a 80% dependendo se há solução aditiva ou não. Deve ser armazenado entre $4^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Cada unidade tem um volume aproximado de 270 a 320 ml.

Uma unidade de concentrado de hemácias (CH) deve elevar o nível de hemoglobina em 1,0 g/dL e o hematócrito em 3-4% em um receptor com cerca de 70kg de peso e que não apresente sangramento ativo ou hemólise. A hemoglobina e/ou hematócrito devem ser mensurados antes e após a transfusão.

3.1 Perda Aguda Sanguínea

O limite inferior de tolerância à anemia aguda normovolêmica ainda não foi estabelecido. Acredita-se que ocorra oxigenação adequada na maioria dos indivíduos com concentração de hemoglobina tão baixa quanto 5g/dL. A concentração de hemoglobina deve ser considerada associada a outros fatores como por exemplo, a velocidade da perda, comorbidades, parâmetros hemodinâmicos e de perfusão sanguínea.

Recomendações

- A transfusão não está indicada quando Hemoglobina (Hb) $> 10\text{g/dL}$ (grau de recomendação A).
- A transfusão está habitualmente indicada quando Hb $< 7\text{g/dL}$ (grau de recomendação A)



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- A transfusão deve ser administrada conforme a velocidade de perda. É aconselhável reavaliar o paciente após cada unidade transfundida, até que se atinja o nível de Hb entre 7 e 10 g/dL e a estabilidade hemodinâmica
- A estratégia correta da transfusão com níveis entre 7 e 10 g/dL de hemoglobina é menos clara. Verificar o quadro clínico (hemodinâmica - taquicardia, hipotensão, baixo débito cardíaco) e parâmetros laboratoriais (**PvO₂ < 25 torr, índice de extração >50%, SVO₂ <60%, acidose, hiperlactatemia - PvO₂ = tensão de O₂ na artéria pulmonar e VO₂ = consumo de O₂**). (grau de recomendação B).

Subgrupos

- Em pacientes acima de 65 anos ou cardiopatas instáveis e pneumopatas, é aceitável transfundir quando Hb < 8g/dL (grau de recomendação B).
- Em coronariopatas na vigência de doença coronariana instável, é aceitável transfundir quando Hb 8-10 g/dL (grau de recomendação B).

3.2 Anemia Hemolítica Auto-imune

- Anemia hemolítica auto-imune: transfundir somente na vigência de instabilidade hemodinâmica ou de lesão orgânica (grau de recomendação C).

3.3 Anemia em Paciente Críticos

- Mesmos parâmetros que os da perda aguda (grau de recomendação A).

3.4 Transfusão Peri-Operatória

O objetivo é manejar o paciente de forma que não necessite transfusão.

- Investigar anemia no pré-operatório e corrigir



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Reverter anticoagulação
- Revisão de hemostasia
- Planejar transfusão autóloga nos casos indicados
- Utilizar estratégias farmacológicas para minimizar sangramento (por exemplo, antifibrinolíticos e DDAVP)
- Manuseio igual ao do sangramento agudo

Não há indicação de atingir níveis prévios ou considerados “normais” antes ou depois da cirurgia (grau de recomendação B).

- Não transfundir quando Hb >10 g/dL (grau de recomendação B).

3.5 Anemia Crônica

A **anemia crônica** é melhor tolerada do que a aguda, portanto:

- A causa da anemia deve ser estabelecida, o tratamento iniciado e a transfusão realizada somente em casos de risco de vida.
- A transfusão deve ser administrada em intervalos máximos que garantam o não aparecimento de sintomas que alterem a qualidade de vida ou interfiram nas atividades diárias do paciente
- Na anemia falciforme, as transfusões **NÃO** estão vinculadas ao nível de hemoglobina e sim ao quadro clínico; sugere-se que especialistas orientem os casos individualmente.
- Nas hemoglobinopatias, o suporte transfusional deverá ser orientado em conjunto com o especialista.

3.6 Anemia em Pacientes Oncológicos

3.6.1 Transfusão em pacientes submetidos à radioterapia e/ou quimioterapia



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Estudos indicam que o nível de hemoglobina tem impacto tanto na qualidade de vida como na resposta tumoral à radioterapia; pacientes com níveis mais baixos de hemoglobina antes, durante e após radioterapia apresentam maior risco de recaída e menor sobrevida. Tal fato deve-se provavelmente à menor ação da radioterapia na hipóxia.
- Transfusões trazem o risco de imunossupressão e têm efeito transitório; portanto, a administração de transfusões seguidas não parece ser a melhor forma de se lidar com a anemia.
- As indicações de eritropoietina (EPO) devem ser repensadas levando em consideração as novas recomendações do FDA, meta-análise mostram que a EPO diminui a sobrevida de pacientes com câncer. Portanto a administração de EPO para elevar e manter a hemoglobina deve ser avaliada caso a caso.

3.6.2 Transfusão em pacientes submetidos à quimioterapia por doença medular

- Doença Aguda (por exemplo, leucemia aguda): transfusão **aceitável** se $Hb < 10g/dL$ e conforme sintomatologia do paciente.
- Doença Crônica Assintomática (por exemplo, mielodisplasia): aceitável transfundir se $Hb < 7,0g/dL$. e conforme sintomatologia do paciente.

3.7 Transfusão em pacientes renais crônicos

- Utilizar os mesmos parâmetros que os da perda aguda (grau de recomendação A).
- Considerar a reposição de eritropoietina e ferro.
- Preferencialmente administrar transfusões de hemácias durante a diálise, para evitar o risco de sobrecarga volêmica.

3.8 Transfusão de hemácias leucoreduzidas



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

São componentes sanguíneos que tiveram redução de 99,9% do seu conteúdo leucocitário original através de filtração. A deleucotização está indicada para pacientes com anticorpos dirigidos contra antígenos leucocitários, para prevenir aloimunização, reação febril não hemolítica e para profilaxia da transmissão de CMV na ausência de hemocomponentes CMV negativos. O uso de hemácias e/ou plaquetas leucorreduzidas está indicado nas seguintes situações:

- 1.- Pacientes CMV negativos submetidos a transplante de órgãos sólidos,
 - 2.- Pacientes CMV negativos submetidos a transplante de medula óssea (autólogo ou alogênico),
 - 3.- Pacientes CMV negativos submetidos a tratamento com quimioterapia ablativa,
 - 4.- Transfusão em RN com peso inferior a 1200 g.,
 - 5.- Transfusão intrauterina
- Recomenda-se a transfusão de concentrado de hemácias leucorreduzido em pacientes politransfundidos ou que sejam candidatos a receber múltiplas transfusões, com o objetivo de reduzir a aloimunização a antígenos leucocitários. Também é indicada para prevenir a reação febril não-hemolítica.

3.9 Transfusão de Hemácias Lavadas

O concentrado de hemácias lavadas é obtido após a lavagem com solução isotônica para remoção de plasma e leucócitos residuais.

- Indicado para pacientes portadores de anticorpos dirigidos contra proteínas plasmáticas, especialmente anti-IgA, e em pacientes com repetidas reações alérgicas prévias decorrentes da transfusão sanguínea.
- **Não é equivalente a concentrado de hemácias leucorreduzido**



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

3.10 Transfusão de Hemácias Irradiadas

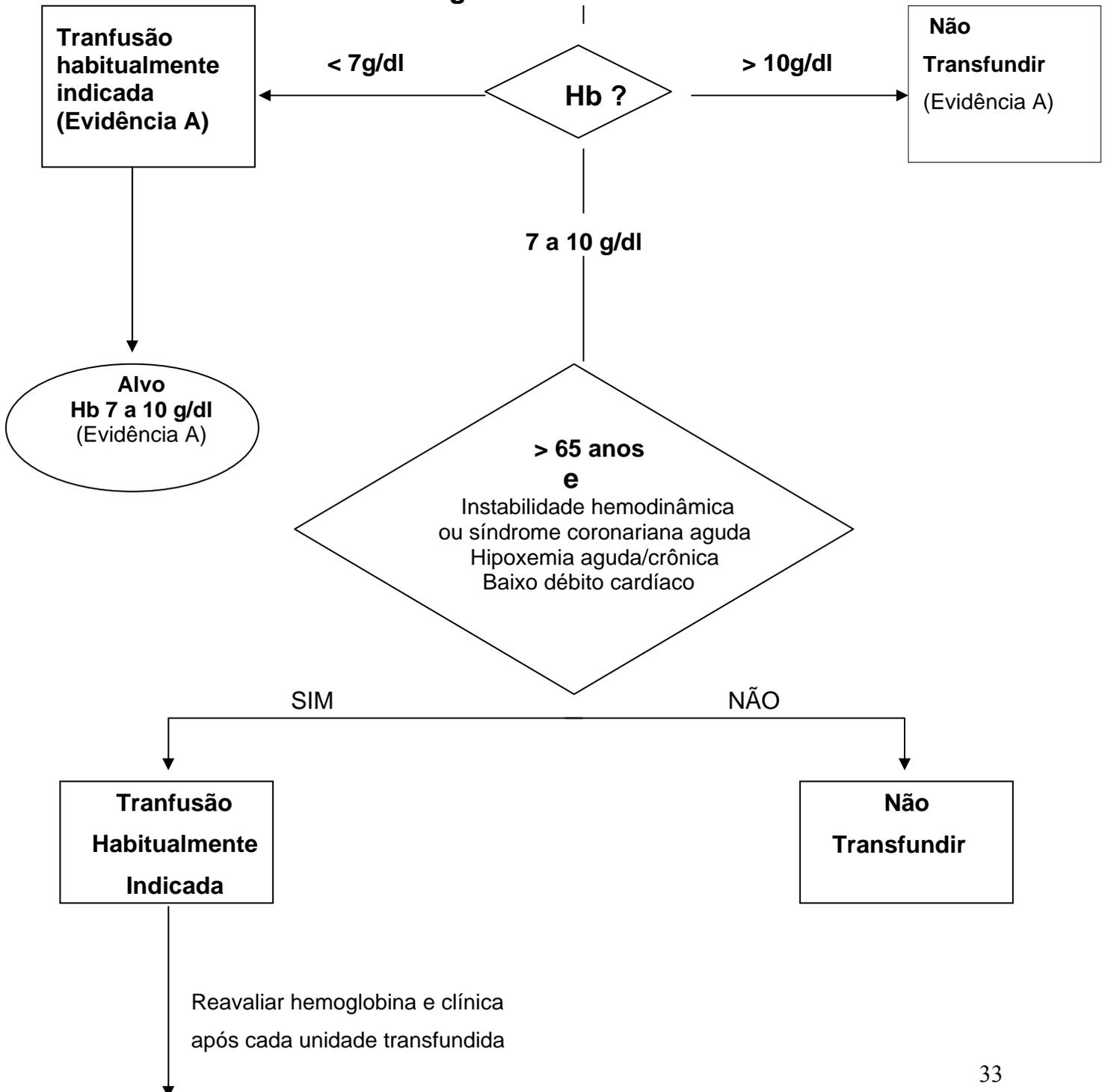
- A irradiação de concentrado de hemácias é indicada para reduzir o risco da Doença do Enxerto Contra Hospedeiro – Transfusional (DECH-T), conhecida em inglês como T-GHVD, afecção rara, porém de alta letalidade. Ocorre por reação dos linfócitos T do doador contra antígenos do receptor.



**MANUAL DE TRANSFUSÃO
HC-FMUSP**

3.11 Algoritmo para Transfusão de Hemácias

Anemia Aguda / Anemia em Pacientes Críticos





MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Alvo

Hb > 8,0 g/dl

4 TRANSFUSÃO DE PLAQUETAS

Estão disponíveis para transfusão:

Plaquetas randômicas: São obtidas a partir de uma unidade de sangue total e cada bolsa contém no mínimo $5,5 \times 10^{10}$ plaquetas, com volume aproximado de 40 a 70 mL. São estocadas a $22 \pm 2^\circ \text{C}$, sob agitação contínua; o cálculo de dose é de 1 Unidade /10 kg de peso do receptor. O concentrado de plaquetas contém grande quantidade de leucócitos (superior a 1×10^8); quando estiver indicado o uso de plaquetas leucorreduzidas, deverá ser utilizado filtro para este fim ou plaquetas por aférese.

Plaquetaféreses: Plaquetas obtidas por aférese, ou de doador único. A plaquetaférese é obtida através de processo automatizado de centrifugação. O produto final tem volume aproximado de 200 mL e deve ser estocado a $22 \pm 2^\circ \text{C}$, sob agitação contínua; cada bolsa deve conter no mínimo $3,5 \times 10^{11}$ plaquetas (o correspondente a 6 a 7 unidades de plaquetas randômicas) e pode ser utilizado por até 5 dias. O produto coletado quando leucorreduzido tem leucócitos inferior a 1×10^6 .

Pool de *buffy coat*: pool de 4 a 5 unidades de plaquetas, extraídas da camada leucoplaquetária, após a centrifugação de 4 a 5 unidades de sangue total. Tem volume aproximado de 200 ml, nº de plaqueta superior ou igual a $2,5 \times 10^{11}$ e leucócito inferior a $2,0 \times 10^8$. O pool deve ser conservado em temperatura de $22 \pm 2^\circ \text{C}$ sob agitação constante.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

4.1 Indicação

A transfusão terapêutica de plaquetas esta indicada em todos os pacientes com sangramento ativo associado a trombocitopenia ou a um defeito funcional da plaqueta.

- Pacientes com sangramento e contagem plaquetária inferior a $50.000/\text{mm}^3$ (grau de recomendação C)
- Pacientes com sangramento em SNC ou oftálmico e contagem plaquetária inferior a $100.000/\text{mm}^3$ (grau de recomendação C)

4.2 Uso Profilático

- < 10.000 plaquetas/ mm^3 para transfusão profilática em pacientes estáveis com diagnostico de leucoses agudas e ou transplantes com células progenitoras de sangue periférico e ou tumores sólidos (grau de recomendação A)

* $<$ menor ou igual a 30.000 plaquetas/ mm^3 em pacientes estáveis com LMA-M3, sem qualquer sangramento.

- **20.0000 plaquetas com febre alta, hiperleucocitose, queda rápida na contagem plaquetária ou alterações na coagulação ou paciente que não possa ser mantido sob avaliação constante (paciente ambulatorial).**
- **Para punção lombar, anestesia epidural, endoscopia digestiva com biopsia, inserção de cateter central, biopsia transbronquica, biopsia hepática, laparotomia e cirurgias similares, a contagem plaquetaria deve ser igual ou superior a $50.000/\text{mm}^3$**



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

4.3 Procedimentos cirúrgicos, invasivos e condições especiais:

Valores recomendados de contagem de plaquetas no sangue periférico para procedimentos

Procedimento	Contagem mínima
Biopsia óssea	20.000/mm ³
Endoscopia Digestiva Alta (EDA)	20.000/mm ³
Coagulação Intravascular Disseminada (CIVD) ⁽¹⁾	20.000/mm ³
Broncoscopia	20.000/mm ³
Trombocitopenia neonatal aloimune	30.000/mm ³
Cirurgias de grande porte	50.000/mm ³
Trombocitopenia por transfusão maciça	50.000/mm ³
Neurocirurgia, cirurgia oftálmica	100.000/mm ³
Biópsia hepática	50.000/mm ³
Procedimento invasivo em cirróticos	50.000/mm ³



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Instalação de catéter peridural, punção líquórica adulto	50.000/mm ³
Extração dentária	50.000/mm ³
Instalação de catéter venoso central	50.000/mm ³
Punção lombar pediátrica	50.000/mm ³

(*) considerar: equipamento disponível, dificuldade de acesso, experiência profissional

4.4 Transfusão em Cirurgia Cardíaca:

- No início do *bypass* cardiopulmonar, a contagem plaquetária cai abruptamente pela diluição com as soluções de preenchimento do sistema de circulação extra-corpórea (*prime*) e após, tende a permanecer estável. Durante a cirurgia, entretanto, a função plaquetária deteriora proporcionalmente à duração do *bypass*. Recomendamos:
 - - Avaliação quanto ao uso de antifibrinolíticos nos pacientes em uso de antiagregantes plaquetários, reoperações de coronárias e válvulas e procedimentos combinados
 - - Avaliação no intra-operatório de cirurgia cardíaca:
 - na presença de sangramento microvascular, o gatilho de 100.000/mm³ é geralmente eficaz para cirurgias não complicadas e perfusão de até 2 horas. (grau de recomendação C)



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- na presença de sangramento difuso, sem causa cirúrgica, com perfusão por período superior a 2 horas, a transfusão de plaquetas pode ser benéfica mesmo com contagens superiores a $100.000 / \text{mm}^3$ (alteração da função plaquetária) (grau de recomendação C)
- Avaliação no pós-operatório de cirurgia cardíaca:
 - na presença de sangramento difuso, sem causa cirúrgica e na ausência de outras alterações da coagulação, a transfusão de plaquetas está indicada se houver perda sangüínea de 300-500 ml na primeira hora, $> 200\text{ml/hora}$ nas primeiras 4-6 horas, ou $>150 \text{ mL/hora}$ em 12 horas; na criança, a indicação existirá se a perda sangüínea for $> 2\text{ml/Kg/hora}$ nas 2 primeiras horas.
- Se possível, estudar a função plaquetária com tempo de sangramento e testes de agregação plaquetária.
- Em pacientes com sangramento e alteração da função plaquetária por plaquetopatia congênita documentada, a transfusão está indicada se houver sangramento, independente da contagem plaquetária.

4.5 Contra-indicações

- Púrpura Trombocitopênica Trombótica (PTT)
 - Exceto se houver sangramento que coloque em risco a vida.
- Trombocitopenia Induzida por Heparina
 - Exceto se houver sangramento que coloque em risco a vida.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

4.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Todas as prescrições de plaquetas deverão ser sempre precedidas por uma contagem laboratorial do mesmo dia ou no máximo do dia anterior



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

5 TRANSFUSÃO DE PLASMA

O plasma fresco congelado é obtido através da separação de uma unidade de sangue total por centrifugação e totalmente congelado até 8 horas após a coleta. Deve ser armazenado a uma temperatura de, no mínimo 20⁰C negativos, com validade de 12 meses. Uma vez descongelado se mantido a temperatura ambiente, deve ser utilizado em até 4 horas. Se mantido a 4±2, pode durar até 24 horas. O produto contém níveis hemostáticos de todos os fatores de coagulação, inclusive FV, FVIII e 2-4 mg de fibrinogênio/mL. O volume de cada unidade deve ser superior a 180 mL.

É administrado para corrigir sangramentos por anormalidade ou deficiência de um ou vários fatores da coagulação, quando os concentrados de fatores específicos não estiverem disponíveis; a dose inicial deve ser de 10-15 mL/kg. O TAP e o TTPa devem ser mensurados antes e após a transfusão.

5.1 Indicações

- Correção de deficiências congênitas ou adquiridas isoladas ou combinadas de Fator(es) de coagulação para os quais não exista concentrado industrializado (outros que não o Fator VIII, Fator IX, Fator VII, Fator XIII, Fator VIII rico em múltímeros de von Willebrand e concentrado de complexo protrombínico)
- Coagulopatia intravascular disseminada (CIVD) grave com sangramento ativo e grande diminuição na concentração sérica de múltiplos fatores, com hemorragia e evidências laboratoriais de deficiências de fatores, com INR >1,5 e/ou TTPA no mínimo de 1,5 X o controle.
- Hemorragia em hepatopatia com déficit de múltiplos fatores da coagulação e com INR >1,5 e/ou TTPA no mínimo de 1,5 X o controle.
- Transfusão maciça, desde que haja manifestação hemorrágica associada à alteração laboratorial com INR >1,5 e/ou TTPA no mínimo de 1,5 X o controle.
- Tratamento da Púrpura Trombocitopênica Trombótica, em especial associado à plasmaférese.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

- Na reversão de dicumarínicos, em vigência de sangramento com risco de vida (*se disponível, o complexo protrombinico deve ser a primeira escolha*)
- Prevenção de hemorragias em hepatopatas que serão submetidos a cirurgias ou procedimentos invasivos (por exemplo, biopsia hepática), e que apresentam alteração no coagulograma (com INR >1,5 e/ou TTPA no mínimo de 1,5 X o controle.).
- Trombose por déficit de Anti-trombina III , quando não houver concentrado específico.
- Hemorragia por déficit de fatores de vitamina K dependentes em Recém – Nascidos
- Pacientes com Edema Angioneurótico (Edema de Quincke) recidivante causado por déficit de Inibidor de c1- esterase

5.2 Contra-indicações formais à transfusão de plasma

- Expansor volêmico
- Hipovolemias agudas (com ou sem hipoalbuminemia)
- Sangramentos sem coagulopatia
- Imunodeficiências
- Sepses
- Grandes Queimados
- Complemento de alimentação parenteral
- Manutenção da Pressão Oncótica do Plasma
- Tratamento de Desnutrição
- Prevenção de hemorragia intraventricular do recém nascido
 - Reposição de volume nas sangrias terapêuticas de recém nascido com poliglobulia
 - Fórmula de reposição nas transfusões maciças
 - Acelerar processos de cicatrização
 - Fonte de imunoglobulina
 - Recomposição de sangue total exceto na exsanguínea transfusão em recém - nascidos



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

6 TRANSFUSÃO DE CRIOPRECIPITADO

O crioprecipitado é a fração insolúvel em frio do PFC; contém o fator VIII, fibrinogênio, FvW, FXIII e fibronectina. Deve conter, no mínimo, 80 unidades do fator anti-hemofílico e 150 a 250 mg de fibrinogênio. Cada unidade tem de 10 a 20 mL de volume; deve ser armazenado em temperatura inferior a -20°C e tem validade de 1 ano. A dose habitual é de um concentrado para cada 10 quilos de peso. Quando se tratar de sangramento por perda sangüínea aguda, deve-se mensurar o fibrinogênio antes e após o tratamento.

6.1 Indicações

- Repor fibrinogênio em pacientes com hemorragias e déficits isolados congênitos ou adquiridos de fibrinogênio, quando não se dispuser do concentrado de fibrinogênio industrial
- Repor fibrinogênio em pacientes com coagulação intravascular disseminada (CIVD) e graves hipofibrinogenemias (dosagem menor que 80mg/dL).
- Repor Fator XIII em pacientes com hemorragias por déficit deste fator, só quando não se dispuser do concentrado de fator XIII industrial.
- Repor fator de von Willebrand em pacientes portadores da doença de von Willebrand que não tenham indicação de DDAVP ou que não respondam ao uso de DDAVP, apenas quando não se dispuser de concentrados de fator de von Willebrand ou de concentrados de fator VIII ricos em multímeros de von Willebrand
- Compor a fórmula da cola de fibrina autóloga para uso tópico.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

7 TRANSFUSÃO DE GRANULÓCITOS

O concentrado de granulócitos é uma suspensão de granulócitos (mínimo de 1×10^{10}) em plasma com volume inferior a 500 ml. Tem validade de 24 h se conservado em temperatura de 22 ± 2 °C. Consiste na administração de granulócitos coletados de doadores saudáveis pelo método de aférese que receberam estímulo com fator estimulador de colônias de granulócitos (G-CSF) e corticóide em receptores neutropênicos, na vigência de infecção não responsiva a tratamento específico.

Embora se consiga obter elevação nas contagens leucocitárias do receptor, a eficácia clínica do procedimento ainda é questionável, sendo necessários maiores estudos para comprovação de benefício terapêutico.

7.1 Indicações

- **Tratamento de pacientes com neutropenia acentuada (<500 granulócitos/ mm^3) por não produção medular e previsão de recuperação medular em período superior a três dias e:**
 - Infecção fúngica progressiva ou bacteriana progressiva/não responsiva a tratamento específico.

7.2 Procedimento

- Deverá ser realizada solicitação com tempo hábil do produto ao Banco de Sangue.
- O hemoterapeuta avaliará a indicação; em caso de dúvida, esta será discutida pelo hemoterapeuta com o médico do paciente.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

8 AFÉRESES TERAPEUTÊUTICAS-INDICAÇÕES

Aférese é um procedimento realizado através de máquina que retira mecanicamente hemocomponentes ou plasma dependendo qual seja a etiologia da causa da doença ou seu agravamento.

Na prática clínica as aféreses terapêuticas são abordagens baseadas em evidências, realizadas por hemoterapeutas. São classificadas por categorias:

I-Tratamento padrão

II-Tratamento de suporte

III-Indicação Conflitante ou falta de evidências

III-III-Não há benefícios

As indicações quando caracterizam urgência devem ser realizadas no prazo de doze horas.

O quadro a seguir sumariza as indicações segundo categoria, urgência (destacados), número de sessões, fluido de reposição e tipo de troca que deve ser realizada.

DOENÇA	CATEGORIA	Nº SESSÕES	FLUIDO DE REPOSIÇÃO	URGÊNCIA	TIPO DE PROCEDIMENTO
Crioglobulinemia	I	4-6	albumina	não	plasmaférese
Polirradiculoneurite crônica	I	6	albumina	não	plasmaférese
Polineuropatopatia por paraproteína IgG/IgA		5-6	albumina	não	plasmaférese
Doença falciforme c/ acidente vascular cerebral, síndrome torácica aguda ou insuficiência de múltiplos órgãos	I	1	hemácias leucorreduzidas	sim	eritrocitaférese
Púrpura trombocitopênia trombótica	I	variável	plasma	sim	plasmaférese
Leucostase	I	variável	cristalóide	sim	leucaférese
Hiperviscosidade	I	1-3	albumina	sim	plasmaférese
PANDAS grave	I	5-6	albumina	não	plasmaférese
Miastenia gravis	I	4-6	albumina	não	plasmaférese



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Síndrome Goodpasture	I	6	albumina, plasma	não	plasmaférese
Síndrome de Guillain-Barré	I	4-6	albumina	não	plasmaférese
Coreia de Sydenham grave	I	5-6	albumina	não	plasmaférese
Sobredosagem e envenenamento (cogumelos)	II	variável	albumina, plasma	não	plasmaférese
TMO ABO incompatível	II	Até título adequado	plasma	não	plasmaférese
Trombocitose sintomática	II	variável	cristalóide	sim	trombocitaférese
Malária grave	II	1-2	hemácias leucorreduzidas	sim	eritrocitaférese
Policitemia Vera (sintomática)	II	1	albumina, salina	não	eritrocitaférese
Polineuropatia por IgM	II	4-6	albumina	não	plasmaférese
Síndrome de Eaton-Lambert	II	4-6	albumina	não	plasmaférese
Profilaxia de AVC no falciforme	II	a cada 30-45 dias	hemácias leucorreduzidas	não	eritrocitaférese
Rejeição humoral pós-transplante renal	II	6	albumina	não	plasmaférese
Pré transplante renal ABO incompatível	II	variável	albumina/plasma	não	plasmaférese
Pré-transplante cardíaco ABO incompatível		variável	albumina/plasma	sim	plasmaférese
Prevenção de sobrecarga de ferro em falciforme		a cada 30-45 dias	Hemácias	não	eritocitaférese
Incompatibilidade ABO no TMO e Células progenitoras hematopoéticas periféricas	II	2-4	albumina, plasma	não	plasmaférese
Babesiose	II	1	hemácias leucorreduzidas	sim	eritrocitaférese
Encefalite de Rasmussen	II	5-6	albumina	não	plasmaférese
Glomerulonefrite rapidamente progressiva ANCA associada (Granulomatose de Wegener)	II	6-9	albumina ou plasma	não	plasmaférese
Esclerose múltipla (forma desmielinizante aguda)		5	albumina	não	plasmaférese
Dessensibilização no Tx renal	II	6	albumina	não	plasmaférese
Doença de Refsum	II	1-2 sessões por semana	albumina	não	plasmaférese



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Aloimunização gestacional	II	3	albumina	não	plasmaférese
Doença enxerto-versus-hospedeiro (cutânea)	II	4-8	albumina, salina	não	fotoférese
Hipercolesterolemia familiar	II	semanal (tempo indeterminado)	albumina	não	plasmaférese
Falência renal aguda	III	variável	plasma	não	plasmaférese
Sepsis	III	1-2	albumina	não	plasmaférese
Síndrome antifosfolípide catastrófica	III	3-5	albumina		plasmaférese
Síndrome de Devic	III	5	albumina	não	plasmaférese
Trombocitose (profilática ou secundária)	III	1-2	cristalóide	não	trombocitaférese
Sobredosagem e envenenamento (outros)	III	variável	albumina, plasma	não	plasmaférese
Anemia aplástica, aplasia pura da série vermelha		1-24	albumina, plasma	não	plasmaférese
Transplante de pulmão	III	10	não se aplica	não	fotoférese
Tireotoxicose	III	variável	albumina, plasma	não	plasmaférese
Anemia hemolítica auto-imune, anticorpos quentes e frios	III	variável	albumina	não	plasmaférese
Síndrome de stiff-person	III	4-5	albumina	não	plasmaférese
Síndrome paraneoplásicas neurológicas	III	5-6	albumina	não	plasmaférese
Síndrome hemolítico urêmica, microangiopatia trombótica e microangiopatia associada a transplante renal	III	variável	plasma	não	plasmaférese
Pancreatite com hipertrigliceridemia	III	1-2	plasma e albumina	não	plasmaférese
Glomerulonefrite rapidamente progressiva	III	3-12	albumina	não	plasmaférese
Glomerulosclerose focal segmentar	III	9	albumina	não	plasmaférese
Pênfigo vulgar	III	variável	albumina	não	plasmaférese
Insuficiência renal (mieloma múltiplo)	III	5-7	albumina	não	plasmaférese
Inibidores de fatores da coagulação	III	variável	plasma	não	plasmaférese
Lúpus eritematoso sistêmico	III	3-6	albumina, plasma	não	plasmaférese



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Doença enxerto-versus-hospedeiro (não-cutânea)	III	4-8	albumina, salina	não	fotoférese
Púrpura pós-transfusão com sangramento	III	plaquetas >20.000	albumina	sim	plasmaférese
Púrpura pós-transfusão sem sangramento	III	plaquetas > 20.000	albumina	não	plasmaférese
Rejeição humoral pós-transplante cardíaco	III	3-6	albumina, plasma	não	plasmaférese
Hiperleucocitose (profilática)	III	variável	cristalóide	não	leucaférese
Esclerose múltipla (crônica progressiva)	III	5	albumina	não	plasmaférese
Encefalomielite disseminada aguda	III	3-6	albumina	não	plasmaférese
Esclerodermia	III	6	albumina	não	plasmaférese
Púrpura trombocitopênica imune	IV	----	não se aplica	não	Plasmaférese

9 CONCENTRADO DE COMPLEXO PROTROMBÍNICO¹

- Armazenamento: deve ser mantido sob refrigeração, em temperatura entre + 2 a + 8°C, protegido da luz.
- Preparação: permitir que o produto (pó liofilizado) e o diluente apropriado (água para injeção) atinjam a temperatura ambiente e realizar a diluição do produto no seu diluente.
- Proceder à infusão endovenosa em velocidade \leq a 2 ml/minuto
- Indicações: reversão de urgência da terapia anticoagulante oral (cirurgia, por exemplo) reversão da anticoagulação oral, em paciente com TP-INR elevado (qualquer valor) na presença de sangramento grave ou de sangramento potencialmente fatal.
- Contra-indicações: reação alérgica aos componentes do produto, infarto agudo do miocárdio recente, risco iminente de trombose, coagulação intra-vascular disseminada
- Dose: INR < 4,5 – 25 U/kg
INR \geq 4,5 – 35 U/kg



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

10 CONCENTRADO DE FATOR VIII, CONCENTRADO DE FATOR IX, CONCENTRADO DE FATOR VIII / FATOR VON WILLEBRAND, CONCENTRADO DE COMPLEXO PROTROMBÍNICO ATIVADO

Produtos de uso exclusivo de pacientes com o diagnóstico de hemofilia A, hemofilia B, doença de Von Willebrand e hemofilia inibidor, respectivamente, cadastrados e em seguimento no Serviço de Hematologia e Hemoterapia do HCFMUSP. Produtos sob controle do Serviço de Hematologia do HCFMUSP, com administração relatada à Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo, com doses administradas de acordo com o tipo de sangramento e a intensidade da hemofilia e doença de Von Willebrand.



MANUAL DE TRANSFUSÃO

HC-FMUSP

11 ESTRATÉGIAS PARA REDUÇÃO DE TRANSFUSÃO DE CONCENRADO DE HEMÁCIAS

Os diversos riscos advindos da transfusão associados à ausência de estudos clínicos que comprovem sua real eficácia em todas as indicações feitas rotineiramente são propulsores de estratégia restritiva no que se refere à prescrição de hemocomponentes. Atualmente, busca-se definir mais especificamente que subgrupos de pacientes realmente apresentam benefícios com a transfusão, tendo como objetivo reduzir as taxas e minimizar os riscos associados a tal procedimento.

Paralelamente, buscam-se alternativas à transfusão alogênica, com os objetivos de minimizar o sangramento e reduzir as taxas transfusionais.

11.1 Transfusão autóloga

O objetivo de todas as formas de transfusão autóloga é o de evitar a transfusão de sangue alogênico. Pode ser necessária quanto existe dificuldade de obtenção de sangue compatível para um paciente em particular, mas freqüentemente é usada como estratégia para evitar os riscos (infeciosos e imunológicos) da transfusão alogênica.

- Coleta autóloga pré-operatória: colhe-se uma ou mais unidades de sangue total do paciente previamente a uma cirurgia eletiva. São contra-indicações absolutas a insuficiência cardíaca descompensada, a insuficiência coronariana e a presença de infecção ativa. Uma vez que a transfusão de sangue autóloga não é isenta de riscos (condição clínica do doador, contaminação bacteriana do componente, sobrecarga volêmica), sua indicação deve ser criteriosa.
- Recuperação intra-operatória de sangue: é o processo de recuperação intra-operatória de sangue que utiliza um equipamento (*cell-saver*). Através de sua utilização, o sangue proveniente do campo operatório ou do reservatório de cardiotoia é aspirado, anticoagulado, centrifugado e lavado com solução



MANUAL DE TRANSFUSÃO

HC-FMUSP

fisiológica. Não é permitida a recuperação intra-operatória quando existem riscos de disseminar agentes infecciosos ou células neoplásicas.

- Hemodiluição normovolêmica: é a coleta de uma ou mais unidades de sangue de um paciente no centro cirúrgico, imediatamente antes ou após a indução da anestesia, seguida da reposição simultânea de cristalóides ou colóides para manutenção da volemia. Somente deverá ser utilizada quando o potencial de perda sanguínea for superior a 20% da volemia sanguínea e a concentração de hemoglobina for superior a 11 g/dL.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO

HC-FMUSP

12 REAÇÕES TRANSFUSIONAIS

Os objetivos de revisar as reações transfusionais são:

- Reconhecer todos possíveis sintomas relacionados aos efeitos adversos da transfusão de forma que os profissionais de saúde envolvidos no atendimento aos pacientes estejam aptos a reconhecer e atuar na entidade descrita
- Padronizar a conduta frente à reação transfusional aguda:

Reação transfusional Aguda

IMUNE	NÃO IMUNE
Reação febril não hemolítica (RFNH)	Contaminação bacteriana
Reação hemolítica imune	Hipotensão por inibidor ECA
Reação alérgica: leve; moderada; grave	Sobrecarga de volume
TRALI ((Transfusion related acute lung injury)	Hemólise não imune
	Embolia aérea
	Hipotermia
	Hipocalcemia

12.1 Orientações

Todos os profissionais envolvidos na prescrição e administração de hemocomponentes devem estar capacitados a reconhecer e tratar as reações transfusionais. Qualquer sintoma durante a administração de um hemocomponente (e até vinte e quatro horas após) deve ser considerado como reação transfusional aguda, até que se prove o contrário.

Sinais e Sintomas

- Febre com ou sem calafrios (definida como elevação de 1° C na temperatura corpórea), associada à transfusão.
- Calafrios com ou sem febre.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Dor no local da infusão, torácica ou abdominal.
- Alterações agudas na pressão arterial, tanto hipertensão como hipotensão.
- Alterações respiratórias: dispnéia, taquipnéia, hipóxia.
- Alterações cutâneas: prurido, urticária, edema localizado ou generalizado.
- Náuseas, com ou sem vômitos.
- Choque em combinação com febre, tremores, hipotensão e/ou falência cardíaca de alto débito. Este quadro sugere sepse, podendo também acompanhar o quadro de hemólise aguda. Falência circulatória, sem febre e/ou calafrios, pode ser o dado mais importante de anafilaxia.
- Alteração na cor da urina pode ser o primeiro sinal de hemólise no paciente anestesiado.
- Na presença de qualquer destes sintomas, durante a transfusão, a enfermeira que assiste ao paciente deverá suspender imediatamente a transfusão, chamar médico e comunicar o ocorrido ao funcionário do Banco de Sangue que contactará o médico responsável. Deverá manter acesso venoso com SF, verificar os sinais vitais e conferir todos os registros de identificação do hemocomponente e do receptor.

A seguir enumeramos as reações transfusionais e as condutas específicas a serem adotadas.

12.2 Reação Hemolítica Transfusional Aguda

Definição: Reação hemolítica imediata, secundária a ação de anticorpos contra antígenos eritrocitários.

Conduta Laboratorial : coleta de hemograma, coagulograma, DHL, BT, BI, BD e amostra para Banco de Sangue

Conduta clínica:

- **Suspender a transfusão imediatamente**



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Hidratação com soro fisiológico, a fim de evitar hipotensão. Com um fluxo renal adequado, o choque pode ser evitado e a função renal é preservada. Considerar os riscos associados à hiperidratação quando houver alterações cardiológicas ou nefropatia prévia.
- Monitorização do volume de diurese: ideal → 100ml/hora em adultos, por 18-24 horas.
- Diurético: Utilizar furosemida na dose de 40 a 80 mg para adulto ou 1-2 mg/kg para criança; o diurético não só aumenta a diurese como também aumenta o fluxo sanguíneo cortical. Esta dose pode ser repetida uma vez no paciente adequadamente hidratado. Manitol é um diurético osmótico e também aumenta o fluxo renal.
- Agentes vasopressores: Dopamina **em baixa dose** (<5µg/kg/min) aumenta o débito cardíaco, dilata a vasculatura renal e tem sido recomendada no tratamento de hemólise aguda.
- Coagulação intra vascular disseminada (CIVD) com sangramento generalizado pode ser a manifestação inicial de reação transfusional hemolítica (RTH) em pacientes anestesiados; a utilização de heparina é questionável. A administração de hemocomponentes (PFC, plaquetas, crio) pode ser necessária na vigência de sangramento exacerbado.

12.3 Reação Febril não Hemolítica (RFNH)

Definição : Define-se como elevação de temperatura > 1° C associada à transfusão, *até 24 horas após a transfusão*, sem outra explicação.

Conduta laboratorial: uma amostra pós transfusional deve ser coletada e enviada ao laboratório transfusional, assim como a bolsa e os equipos anexos a ele (evitando a contaminação dos equipos)



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Conduta clínica

➤ Antipirético:

- Acetaminofen - 750 mg via oral para adultos ou 1 gota/kg/dose em crianças
ou
- Dipirona - EV ou IM : 1 a 2 g/dose em adultos; em crianças, seguir tabela baixo:

Peso (Kg)	Dose	Gotas	EV (ml)	IM (ml)
5-8	Única	2 a 5	---	0,1 - 0,2
9-15	Única	3 a 10	0,2 - 0,5	0,2 - 0,5
16-23	Única	5 a 15	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8
24-30	Única	8 a 20	0,4 - 1,0	0,4 - 1,0
>30	Única	15 a 35	0,5 - 1,5	0,5 - 1,5

- Aplicação endovenosa de Meperidina (Dolantina®) pode ser útil em pacientes com tremores e calafrios intensos. Diluir 2 ml da droga em 8ml de água destilada, e aplicar 2ml da solução EV.

Prevenção da RFNH: Transfusão de plaquetas:

- Após a primeira RFNH, administrar profilaticamente Acetaminofen na dose adequada para a idade, antes do início da transfusão de hemocomponente.
- Após a segunda RFNH, administrar hemocomponente leucodepletado.
- Se houver manutenção da RFNH com estas medidas, transfundir somente plaquetas leucorreduzidas.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Prevenção da RFNH: Transfusão de Concentrado de Hemácias:

- Após a primeira RFNH, documentar e observar. A chance do paciente apresentar uma segunda RFNH é de 15%.
- Após a segunda RFNH, administrar Acetaminofen na dose adequada 30 minutos antes do início da transfusão.
- Administrar somente componentes leucodepletados.

12.4 Urticária (alérgica leve)

Definição: A reação urticariforme é uma forma de hipersensibilidade cutânea, desencadeada pela exposição a substâncias solúveis no plasma do doador ao qual o receptor está sensibilizado. A reação é caracterizada por *rash* cutâneo ou máculas e prurido; geralmente não é acompanhada por febre ou outros sintomas . A urticária aparece em 1 a 3% das transfusões².

Conduta Clínica:

- Se a urticária é o único efeito colateral observado, suspender a transfusão temporariamente e administrar anti-histamínico por via parenteral ou oral - Difenidramina (Benadryl®) 25-50 mg ou hidroxizine 25 MG VO, 2 a 3 vezes ao dia
- Se os sintomas são leves e rapidamente revertidos, a transfusão pode prosseguir desde que se respeite o tempo estipulado para sua infusão.
- Se o paciente desenvolve urticária extensa ou confluyente, suspender a unidade mesmo se os sintomas tiverem desaparecido com o tratamento.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Prevenção:

- Em pacientes que já apresentaram duas ou mais reações urticariformes, administrar pré medicação : Difenidramina (Benadryl®) 25 a 50 mg VO ou EV, 30 minutos antes da transfusão.
- Nos receptores que têm reações freqüentes, componentes lavados podem estar indicados.

12.5 Reações Anafiláticas/Anafilactóides (alérgica moderada e grave)

Definição: É uma reação de hipersensibilidade imediata, mediada pelo sistema imune, desencadeada pela exposição a substâncias solúveis no plasma do doador ao qual o receptor está sensibilizado. O quadro clínico é grave podendo evoluir para choque e óbito.

12.5.1 Reação anafilática por deficiência de IgA:

A explicação clássica para esta reação é a presença de anticorpos específicos contra IgA ,em pessoas com deficiência congênita desta classe de imunoglobulina. A deficiência de IgA é a deficiência congênita mais comum, afetando 1 em 700-800 pessoas de ascendência européia e destes, 30% tem anticorpos anti IgA. Reações anafiláticas transfusionais são extremamente raras (1:170.000 a 1:180000) e somente uma fração destes pacientes (17,5%) apresenta reação imediata generalizada associada a anticorpo anti IgA.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

12.5.2 Reação anafiláticas/ anafilactóides por outras causas

- **Substância solúveis no plasma:** Anticorpos preexistentes no receptor contra outras proteínas séricas (IgG, albumina, haptoglobina, C3, C4, alfa 1 anti-tripsina, transferrina, etc.) e/ou anti-HLA do doador.
- **Transfusão de alérgenos** aos quais o paciente seja pré-sensibilizado, por exemplo, drogas (Penicilina, Aspirina), substâncias químicas (Formaldeído, Óxido de Etileno, agente plastificante da bolsa).
- **Transferência passiva de IgE** (drogas, alimentos, etc) em pacientes transfundidos.
- **Ativação de mastócitos** devido a nível elevado de C3a e C5a no sangue transfundido.
- Transfusão de **componentes sangüíneos com alto nível de histamina.**

Conduta laboratorial : uma amostra pós transfusional deve ser coletada e enviada ao laboratório transfusional assim como a bolsa e os equipos anexos a ele (evitando a contaminação dos equipos).

Conduta Clínica: suspender a transfusão

- Adrenalina 1:1000 - dose adulto: 0,1 - 0,5mg, SC ou IM a cada 10 a 15 minutos. Em casos graves: Adrenalina 0,1 a 0,5 mg diluída 1:10.000, EV correr em 5 a 10 minutos, pode ser repetida a cada 20 – 30 minutos até 3 doses.
- Anti histamínicos (Benadryl®), corticosteróides, agonistas β 2
- Corticosteróides por via endovenosa não são eficazes no controle do episódio agudo; seu pico de ação ocorre após 6 a 12 horas e sua maior indicação é na prevenção da recorrência tardia do quadro: hidrocortisona 500 mg endovenosa (Flebocortide®) a cada 6 horas deve ser administrada para reações prolongadas.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Profilaxia

- Verificar, através de exame laboratorial, a presença de Anti IgA.
- Administrar pré medicação: Difenidramina (Benadryl®) 25 a 50 mg VO ou EV, 30 minutos antes da transfusão.
- Transfusão de componentes celulares deficientes em IgA, ou lavados com 2 litros de solução salina, em 6 ciclos.
- Transfusão de componentes acelulares deficientes em IgA.

12.6 Hemólise Não Imune

Etiologia

- Hiperaquecimento
- Exposição a temperaturas inadequadas no transporte, armazenamento, administração.
- Aquecedores descalibrados, congelamento inadvertido ou conservação de hemocomponentes fora de suas especificações são situações que podem causar lesão eritrocitária.
- Bombas de rolamento - circulação extra corpórea, bombas de infusão rápida, agulhas de fino calibre.
- Hemólise osmótica pela adição de drogas ou soluções hipotônicas, como água destilada, S.G. 5%, soluções de Dextrose.
- Deglicerolização inadequada de hemácias congeladas
- Contaminação bacteriana
- Na vigência de hemólise pós transfusional, após todas as causas imunes e não imunes descartadas, deve-se suspeitar de deficiência de G6PD no doador ou receptor.

Conduta Clínica:



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Depende da causa da hemólise não imune; caso o paciente desenvolva uma reação grave com hipotensão e choque e disfunção renal, serão necessários cuidados intensivos.
- Se o paciente apresenta apenas hemoglobinemia e hemoglobinúria, terapêutica de suporte deve ser suficiente.

Prevenção: Seguir rigorosamente as normas do manual de procedimento operacional padrão, desde a coleta até a transfusão do hemocomponente.

12.7 Sepses Associada à Transfusão

Definição: Contaminação bacteriana deve ser considerada sempre que o paciente apresentar tremores intensos, especialmente se acompanhado por choque e febre acima de 40° C. Na contaminação de hemácias, o agente mais comum implicado é a *Yersinea enterocolítica*. Nos EUA, a incidência de contaminação é de um concentrado de hemácias por milhão de unidades; o início dos sintomas ocorre durante a transfusão e a mortalidade aproximada é de 60%. O maior risco de contaminação ocorre com a administração de plaquetas; estudo de cultura de plaquetas sugere que a contaminação ocorre em 1.1000 a 1:2000 concentrados de plaquetas; baseado nestes dados estima-se que entre 2000 a 4000 unidades transfundidas anualmente nos EUA estariam contaminados os que estariam associados a 333 a 1000 episódios graves/ano.

Quadro Clínico:		HEMÁCIAS (%)	PLAQUETAS (%)
Início dos sintomas	Durante a transfusão	82	31
	Nas 3 hs após	18	58
	1-15 dias após	0	11
	Hipotensão	86	58



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Sintoma inicial	Febre	75	84
	Calafrios	75	74
	Náusea, vômitos	46	26
	Dispnéia	25	10
	Diarréia	14	5
Complicações	Choque	57	53
	Oligúria	57	16
	CIVD	39	0
	Óbito	71	26

Conduta Clínica:

- Suspender a transfusão
- Tratar imediatamente com antibioticoterapia de largo espectro até cuidados de terapia intensiva, na vigência de choque com falência cardiocirculatória.

Conduta Laboratorial: uma amostra pós transfusional deve ser coletada e enviada ao laboratório transfusional, assim como a bolsa e os equipos anexos a ele (evitando a contaminação dos equipos). Hemoculturas devem ser colhidas do receptor para fazer o diagnóstico do agente etiológico.

12.8 Lesão Pulmonar Aguda Relacionada à Transfusão (TRALI)

Definição: TRALI, sigla em inglês de *Transfusion Related Acute Lung Injury* traduzida como lesão aguda pulmonar relacionada à transfusão ou edema pulmonar agudo não cardiogênico, ocasionado por diversos mecanismos: transfusão de anticorpos



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

contra o HLA ou antígenos neutrofílicos que reagem com leucócitos e plaquetas do receptor levando a uma seqüência de eventos que aumentam a permeabilidade da microcirculação pulmonar, permitindo a passagem de líquidos para os alvéolos. A incidência exata de TRALI é desconhecida; acredita-se que seja em torno de 1:5000 transfusões.

Conduta Clínica:

- Reversão da hipóxia com oxigenioterapia e, se necessário, assistência ventilatória.
- O tratamento pode incluir corticosteróides, cujo valor é discutível. A maioria dos pacientes recuperam a função respiratória em 2 a 4 dias.
- Manutenção da hemodinâmica.

Prevenção: Se o anticorpo do doador é demonstrável como causador da reação pulmonar aguda, seu sangue não deve ser utilizado para os componentes que contenham plasma. Caso o anticorpo seja demonstrado como sendo do receptor, este deverá receber componentes celulares filtrados.

12.9 Sobrecarga Circulatória

Definição: A infusão rápida de volume não é bem tolerada em pacientes com comprometimento cardíaco ou pulmonar e naqueles portadores de anemia crônica com volume plasmático aumentado, podendo causar uma sobrecarga volêmica.

Conduta Clínica:

- Suspender a infusão.
- Colocar o paciente sentado.
- Diuréticos e oxigênio

Prevenção:



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- Em pacientes de maior risco (cardiopatas, anemia importante, idosos) transfundir o hemocomponente lentamente ou, se necessário, fracioná-lo.
- A administração de diuréticos prévia, durante ou após a transfusão, pode ser útil.

12.10 Reações Metabólicas

Definição: Entre as numerosas complicações que podem acompanhar a transfusão maciça, as alterações metabólicas e de coagulação são particularmente importantes. A função do ventrículo esquerdo pode estar deprimida por: hipotermia, pelo sangue transfundido, toxicidade pelo citrato, acidose láctica por hipoperfusão sistêmica, isquemia tecidual (freqüentemente complicada por hipercalemia). Anormalidades hemostáticas incluem: coagulopatia dilucional, CIVD, choque, e disfunção hepática e plaquetária.

- Toxicidade pelo Citrato:

Na infusão de grandes volumes de PFC, sangue total ou plaquetas, quando transfundidos em velocidade superior a 100 mL/min ou a velocidade mais baixa na presença de hepatopatia, o citrato plasmático pode elevar-se levando à hipocalcemia sintomática. A sintomatologia também pode ocorrer na presença de choque e/ou hipotermia, procedimentos prolongados de aférese e exsanguineotransfusão (crianças muito pequenas necessitam de atenção especial a todos os eletrólitos).

O tratamento, nestes casos, é a prevenção.

- Hipotermia:

Arritmias cardíacas podem ocorrer em pacientes que recebem infusão rápida de grande volume de sangue, principalmente no uso de cateter central, próximo ao sistema de condução. A hipotermia aumenta a toxicidade cardíaca à



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

hipocalcemia ou hipercalemia, podendo causar arritmia ventricular, com baixa eficiência miocárdica. Outras complicações da hipotermia incluem: bloqueio da hemostasia com tendência hemorrágica e maior risco infeccioso. O uso de aquecedores de sangue apropriados (*Blood warmer*) previne a ocorrência de hipotermia nas transfusões maciças.

Conduta Clínica: As arritmias induzidas pela transfusão podem ser evitadas através da retirada do cateter do átrio. Os efeitos generalizados da hipotermia podem ser prevenidos pela redução da velocidade de infusão ou pela utilização de aquecedores. Os aquecedores devem ser específicos e padronizados a fim de evitar risco de hemólise mecânica.

- Hipocalcemia e hipercalemia:

Hipercalemia: Quando as hemácias são armazenadas entre 2 a 6^oC, aumenta o nível do potássio no plasma sobrenadante ou nas substâncias adicionadas. Raramente isto pode determinar hiperpotassemia no receptor devido à rápida diluição, redistribuição dentro das células e excreção.

A hipercalemia ocorre mais em pacientes maciçamente transfundidos que permanecem hipotensos por longo período, mal perfundidos e que, portanto, apresentam acidose láctica. Também pode ser problema em recém nascidos e prematuros, que necessitam grande volume de transfusão, como exsangüíneo transfusão e cirurgia cardíaca.

Hipocalcemia: é mais ameaçadora, uma vez que as células depletadas de potássio (K) podem extrair o K do plasma do receptor; além disto o bicarbonato metabolizado a partir do citrato pode causar alcalose, que pode levar a queda do potássio.

Tratamento e prevenção: Nenhuma estratégia é geralmente necessária se o paciente é adequadamente ressuscitado (mantido normotérmico e normovolêmico) de qualquer situação que necessite transfusão maciça. Para transfusões de grande volume em



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

crianças, muitos autores preferem hemácias de até 7-10 dias de estocagem, mas para transfusão de pequenos volumes as unidades podem ser utilizadas até seu vencimento.

- Embolia aérea:

- **Fisiopatologia:** Embolia aérea pode ocorrer quando o sangue, em sistema aberto, é infundido sob pressão ou quando o ar entra na bolsa na troca de componentes. Os sintomas incluem tosse, dispnéia, dor torácica e choque.
- Se há suspeita de embolia aérea o paciente deve ser colocado sobre o lado esquerdo do corpo, com a cabeça baixa, para deslocar a bolha de ar da valva pulmonar. A aspiração do ar é às vezes tentada. O uso adequado de bombas de infusão, equipamento de recuperação intraoperatória e aférese é essencial para prevenir esta complicação.

12.11 Conseqüências tardias da transfusão

Aloimunização Eritrocitária

- **Conduta Laboratorial:** O teste de Coombs Direto (TCD) pode ser positivo, mesmo antes do anticorpo (Ac) ser detectável no soro. Em tais casos, a eluição e identificação do anticorpo torna-se importante, pois pode ocorrer horas ou dias antes do Ac ser identificado no soro. As provas cruzadas tornam-se positivas quando o anticorpo é identificado no soro. Se uma resposta anamnésica é detectada, o diretor do Banco de Sangue e o clínico do paciente devem ser alertados, para verificarem a ocorrência de hemólise tardia.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

Aloimunização eritrocitária- resposta anamnésica

- **Definição:** Na maioria dos casos, a produção anamnésica de Ac causa somente uma reação sorológica tardia, mas em alguns pacientes a hemólise ocorre por alto título de Ac e um grande número de unidades antígeno (Ag) positivas transfundidas.
- **Quadro Clínico:** febre, queda de Hb, icterícia leve. Algumas reações hemolíticas tardias aparecem como não elevação nos níveis de Hb pós transfusional ou como febre de origem indeterminada. Outros problemas clínicos menos freqüentes incluem: icterícia inexplicável, hemoglobinúria esporádica; falência renal em raros casos.
- **Quadro Laboratorial:** Se há suspeita de doença hemolítica transfusional, uma amostra recém coletada deve ser testada para pesquisa de anticorpos irregulares, tanto no soro como no TCD. Se o resultado é positivo, deve ser comparado com os resultados prévios. A descoberta de Ac previamente indetectável em paciente que manifesta hemólise sugere hemólise tardia.
- **Tratamento:** O tratamento específico é raramente necessário embora possa ser prudente monitorizar a urina do paciente e a função renal, além de observar alterações da coagulação. Glóbulos que não contenham o Ag específico devem ser administrados nas transfusões subsequentes.
- **Prevenção:** Transfusões futuras não devem conter o Ag ao qual o receptor está sensibilizado. Registro adequado no cadastro e carteirinha para o receptor com os dados necessários são importantes para prevenção de acidentes transfusionais.



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

12.12 Reação enxerto versus hospedeiro relacionada à transfusão (TA-GVHD)

Definição: É uma complicação geralmente fatal associada à proliferação clonal de linfócitos T do doador em receptor susceptível, Os linfócitos transfundidos determinam um “ataque imunológico contra tecidos do receptor“, inclusive `as células hematopoéticas, levando a uma pancitopenia refratária com sangramento e complicações infecciosas que levam à mortalidade de 90 a 100% dos indivíduos acometidos. Nos EUA, a TA-GVHD é rara, estando descrita quase que exclusivamente em receptores imunocomprometidos. No Japão, por outro lado, mais de 200 casos já foram descritos, com incidência atingindo 1:660 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. A grande homogeneidade genética da população japonesa e o uso freqüente de sangue total fresco de doadores relacionados parece ser a causa da alta incidência de TA-GVHD nesta população.

- **Manifestações clínicas:** febre; dermatite; eritrodermia que inicia nas palmas das mãos, planta dos pés, lobos das orelhas e face (variando de edema à formação de bolhas); hepatite com elevação da alanina, aspartato aminotransferases, fosfatase alcalina e bilirrubina; enterocolite com perda de 3 a 4 litros de diarréia aquosa; pancitopenia com medula óssea (MO) hipocelular (com redução de todos componentes medulares) e imunodeficiência. Disfunção de citocinas, recrutamento das células do receptor na reação imune e liberação de mediadores biológicos, em particular oxido nítrico, têm papel na patogênese. Os sintomas tipicamente aparecem 10 a 12 dias após a transfusão.

Fatores que determinam um risco individual de TA-GVHD incluem:

- grau de imunodeficiência
- grau de similaridade HLA entre doador e receptor
- Número de linfócitos T transfundidos com capacidade de proliferação



MANUAL DE TRANSFUSÃO HC-FMUSP

- TA-GVHD pode ocorrer em receptores não imunocomprometidos se o doador for homozigoto para um haplótipo HLA para qual o receptor é heterozigoto e o componente contiver grande número de linfócitos T viáveis.

Prevenção:

Como não existe tratamento eficaz, a profilaxia é obrigatória. A irradiação gama (γ) de componentes celulares é o método aceito para prevenção de TA-GVHD. A dose obrigatória é de 25Gy direcionado ao plano médio do componente, com uma dose mínima de 15Gy liberado para todo o restante do componente. Isto torna os linfócitos incapazes de replicação sem alterar a função de hemácias, plaquetas e granulócitos.

12.13 Imunomodulação

Desde de 1970, sabe-se que as transfusões têm efeito imunomodulatório, com a observação de melhor evolução dos transplantes renais em pacientes transfundidos. Este efeito benéfico na indução da tolerância trouxe questionamentos sobre se a transfusão teria outros efeitos em diferentes situações clínicas, inclusive na recorrência de tumores sólidos e aumento da incidência de infecções bacterianas no pós operatório. Apesar dos vários estudos retrospectivos e prospectivos realizados, o significado clínico da imunomodulação mediada pela transfusão e a utilidade de se tentar prevenir seu efeito com medidas como a leucorredução, permanece ainda questionável. Os dados coletados até hoje concluem que a relação entre transfusão e imunossupressão é muito mais complexa do que se supunha no início.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

13 BIBLIOGRAFIA

1. Hardy JF. Current status of transfusion triggers for red blood cell concentrates. *Transfusion and Apheresis Science*. 2004; 31: 55-66.
2. Spiess BD. [Red Cell Transfusions and Guidelines: A Work in Progress](#). *Hematol Oncol Clin North Am*. 2007; 21(1): 185-200.
3. Brecher ME, Kanter MH et al: Transfusion medicine: blood transfusion. *N Engl J Med*. 1999; 340: 438-447.
4. Madjpour C, Spahn DR. Allogeneic red blood cell transfusions: efficacy, risks, alternatives and indications. *British J Anaesth*. 2005; 95 (1): 33-42.
5. Corwin HL. Anemia and red blood cell transfusion in the critically ill. *Seminars in Dialysis*. 2006; 19 (6): 513-516.
6. Starr D. *Blood an epic history of medicine and commerce*. Harper Collins Publishers New York 2002.
7. Corwin HL, Hébert PC. *Critical Care Clinics*. 2004; 20 (2): 11.
8. Vincent JL, Baron JF, Reinhart K, et al. Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA*. 2002; 288(12):1499-507.
9. Corwin HL, Gettinger A, Pearl RG et al. CRIT study: Anemia and blood transfusion in the critically ill. *Crit Care Med*. 2004; 32: 39-52.
10. Nguyen Ba V, Peres Bota D, Melot C, et al. Time course of hemoglobin concentrations in non-bleeding ICU patients. *Crit Care Med*. 2003; 31: 406-10.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

11. Vincent JL, Piagnerelli M. Transfusion in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2006; 34 (5): S96-S101.
12. Jelkmann WE, Fandrey J, Frede S, et al. Inhibition of erythropoietin production by cytokines. Implications for the anemia involved in inflammatory states. *Ann N Y Acad Sci.* 1994; 718:300–309.
13. Jelkmann W, Hellwig-Buergel T. Tumor necrosis factor p55 receptor (TNF-RI) mediates the in vitro inhibition of hepatic erythropoietin production. *Exp Hematol.* 1999; 27:224–228.
14. Zamai L, Secchiero P, Pierpaoli S, et al. TNF-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL) as a negative regulator of normal human erythropoiesis. *Blood.* 2000; 95:3716–3724.
15. Krafte-Jacobs B, Levetown ML, Bray GL, et al. Erythropoietin response to critical illness. *Crit Care Med.* 1994; 22:821–826.
16. Rogiers P, Zhang H, Leeman M, et al. Erythropoietin response is blunted in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 1997; 23:159–162.
17. DeAngelo AJ, Bell DG, Quinn MW, et al. Erythropoietin response in critically ill mechanically ventilated patients: A prospective observational study. *Crit Care.* 2005; 9:R172–R176.
18. Vincent JL, Sakr Y, Creteur J. Anemia in the intensive care unit. *Can J Anaesth.* 2003; 50:S53–S59.
19. Piagnerelli M, Zouaoui Boudjeltia K, Brohee D, et al. Alterations of red blood cell shape and sialic acid membrane content in septic patients. *Crit Care Med.* 2003; 31:1052–1061.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

20. Vincent JL, Sakr Y, Le Gall J-R, et al. Is red blood cell transfusion associated with worse outcome ? Results of the SOAP study. *Chest*. 2003; 124: 125S.
21. Lorente JA, Landin L, De Pablo R, et al. Effects of blood transfusion on oxygen transport variables in severe sepsis. *Crit Care Med*. 1993; 21:1312–1318.
22. Hajjar LA, Galas FRBG, Santos L, Auler Junior JOC. Transfusão de sangue em pacientes críticos: estado da arte. *Clinics*. 2007; 62 (4):507-524.
23. Walsh TS, McArdle F, McLellan SA, et al. Does the storage time of transfused red blood cells influence regional or global indexes of tissue oxygenation in anemic critically ill patients? *Crit Care Med*. 2004; 32:364-371.
24. Hebert PC, Wells G, Blachman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Eng J Med*. 1999; 340: 409-417.
25. Carson JL, Duff A, Poses RM, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet*. 1996; 348:1055–1060.
26. Carson JL, Noveck H, Berlin JA, et al. Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion. *Transfusion*. 2002; 42:812–818.
27. Weiskopf RB, Viele MK, Feiner J, et al. Human cardiovascular and metabolic response to acute, severe isovolemic anemia. *JAMA*. 1998; 279:217–221.
28. Leung JM, Weiskopf RB, Feiner J, et al. Electrocardiographic ST-segment changes during acute, severe isovolemic hemodilution in humans. *Anesthesiology*. 2000; 93:1004–1010.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

29. Hebert PC, Wells G, Tweeddale M, et al. Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? Transfusion Requirements in Critical Care (TRICC) Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 155:1618–1623.
30. Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, et al. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: Should current practice be changed? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 125:1438–1450.
31. Walsh TS, Saleh Ezz-El-Din. Anemia during critical illness. *British Journal of Anesthesia.* 2006; 97(3): 278-291.
32. Walsh TS, McArdle F, McLellan SA, et al. Does the storage time of transfused red blood cells influence regional or global indexes of tissue oxygenation in anemic critically ill patients ? *Crit Care Med.* 2005; 32: 100-9.
33. 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.
34. Howell PJ, Bamber PA. Severe acute anaemia in a Jehovah's Witness. Survival without blood transfusion. *Anaesthesia.* 1987; 42:44–48.
35. Madjdpour C, Spahn D, Weiskopf R. Anemia and perioperative blood cell transfusion: A matter of tolerance. *Crit Care Med.* 2006; 34 (5): S102-S108.
36. Morisaki H, Sibbald WJ. Tissue oxygenation delivery and the microcirculation. *Crit Care Clin.* 2004; 20: 213-223.
37. Hebert PC, Van der Linden P, Biro G, et al. Physiologic aspects of anemia. *Crit Care Clin.* 2004; 20: 187-212.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

38. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB. Role of oxygen debt in the development of organ failure sepsis, and death in high-risk surgical patients. *Chest*. 1992;102(1):208-15.
39. Alia I, Esteban A, Gordo F, Lorente JA, Diaz C, Rodriguez JA, et al. A randomized and controlled trial of the effect of treatment aimed at maximizing oxygen delivery in patients with severe sepsis or septic shock. *Chest*. 1999;115(2):453-61.
40. Gattinoni L, Brazzi L, Pelosi P, Latini R, Tognoni G, Pesenti A, et al. A trial of goal-oriented hemodynamic therapy in critically ill patients. SvO2 Collaborative Group. *N Engl J Med*. 1995;333(16):1025-32.
41. Heyland DK, Cook DJ, King D, Kernerman P, Brun-Buisson C. Maximizing oxygen delivery in critically ill patients: a methodologic appraisal of the evidence. *Crit Care Med*. 1996;24(3):517-24.
42. Shah DM, Gottlieb ME, Rahm RL, Stratton HH, Barie PS, Paloski WH, et al. Failure of red blood cell transfusion to increase oxygen transport or mixed venous PO₂ in injured patients. *J Trauma*. 1982;22(9):741-6.
43. Hardy JF, Belisle S. Current information on the benefits of allogeneic blood. *Transfus Altern Transfus Med*. 2000; 2(3): 27-32.
44. Consensus Conference. Perioperative red blood cell transfusion. *J Am Med Assoc*. 1988; 260: 2700-2703.
45. Corwin HL, Parsonnet KC, Gettinger A. RBC transfusion in the ICU. Is there a reason? *Chest*. 1995;108(3):767-71.
46. Hébert PC, Wells G, Martin C, Tweeddale M, Marshall J, Blajchman M, et al. A Canadian survey of transfusion practices in critically ill patients. *Transfusion Requirements in Critical Care Investigators and the Canadian Critical Care Trials*



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

Group. Crit Care Med. 1998;26(3):482-7.

47. Carson JL, Hill S, Carless P, Hébert PC, Henry D. Transfusion triggers: a systematic review of the literature. Trans Med Rev. 2002;16(3):187-99.

48. Steiner ME, Despotis GJ. Transfusion Algorithms and How They Apply to Blood Conservation: The High-risk Cardiac Surgical Patient. Hematol Oncol Clinics of North America. 2007; 21(1): 141-167.

59. Levy J.H., Pifarre R., Schaff H.V., et al. A multi-center, double-blind, placebo-controlled trial of aprotinin for reducing blood loss and the requirement for donor-blood transfusion in patients undergoing repeat coronary artery bypass grafting. Circulation. 1995; 92. (8): 2236-2244.

50. Despotis G.J., Avidan M.S., Hogue, et al. Mechanisms and attenuation of hemostatic activation during extracorporeal circulation. Ann Thorac Surg. 2001; 72. (5): S1821-S1831.

51. Nuttall G.A., Oliver W.C., Santrach P.J., et al. Efficacy of a simple intraoperative transfusion algorithm for nonerythrocyte component utilization after cardiopulmonary bypass. Anesthesiology. 2001; 94. (5):773-781.

52. Moulton M.J., Creswell L.L., Mackey M.E., et al. Reexploration for bleeding is a risk factor for adverse outcomes after cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg. 1996; 111. (5):1037-1046.

53. Munoz J.J., Birkmeyer N.J., Dacey L.J., et al: Trends in rates of reexploration for hemorrhage after coronary artery bypass surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Ann Thorac Surg. 1999; 68 (4): 1321-1325.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

54. Shander A.: Emerging risks and outcomes of blood transfusion in surgery. *Semin Hematol.* 2004; 41 (1 Suppl 1): 117-124.
55. Goodnough L.T.: Risks of blood transfusion. *Crit Care Med* 2003; 31: S678-S686.
56. Stover E.P., Siegel L.C., Parks 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): 327-333.
57. Snyder-Ramos S.A., Moehnle P., Weng Y.S., et al. Ongoing variability in transfusion practices in cardiac surgery despite established guidelines. *Blood.* 2005; 106. (11): 278a-279a.
58. Weiskopf RB. More on the changing indications for transfusion of blood and blood components during anesthesia. *Anesthesiology.* 1996;84:498-501.
59. A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Blood Component Therapy Practice guidelines for blood component therapy. *Anesthesiology.* 2006; 105: 198-208.
60. Saxena S, Wehrli G, Makarewicz K, Sartorelli J, Shulman IA. Monitoring for underutilization of RBC components and platelets. *Transfusion.* 2001;41:587-90.
61. Wu WC, Rathore SS, Wang Y et al. Blood transfusion in elderly patients with acute myocardial infarction. *N Eng J Med.* 2001; 345: 1230-1236.
62. Rao SV, Jollis JG, Harrington RA et al. Relationship of blood transfusion and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes. *JAMA.* 2004; 292: 1555-1562.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

63. Simon TL, Alverson DC, AuBuchon J, Cooper ES, DeChristopher PJ, Glenn GC, et al. Practice parameter for the use of red blood cell transfusions: developed by the Red Blood Cell Administration Practice Guideline Development Task Force of the College of American Pathologists. *Arch Pathol Lab Med.* 1998;122:130-8.

64. Fantoni DT, Tabacchi D, Auler Jr JO et al. A comparative evaluation of Inhaled Halothane, Isoflurane, and Sevoflurane During Acute Normovolemic Hemodilution in Dogs. *Anesthesia & Analgesia.* 2005; 100(4):1014-1019.

65. Otsuki DA, Fantoni DT, Auler Jr JO, et al. Comparison Between Intermittent and Continuous Measurement of Cardiac Output After Acute Normovolemic Hemodilution in Pigs. *Artificial Organs.* 2006; 30(6):458-466.

66. Otsuki DA, Fantoni DT, Auler Jr JO. Hydroxyethyl starch is superior to lactated Ringer as a replacement fluid in a pig model of acute normovolaemic haemodilution. *British Journal of Anaesthesia.* 2007; 98(1):29-37.

67. Bishop MH, Shoemaker WC, Appel PL, et al. Prospective, randomized trial of survivor values of cardiac index, oxygen delivery, and oxygen consumption as resuscitation endpoints in severe trauma. *J Trauma.* 1995;38(5):780-7.

68. Velmahos GC, Demetriades D, Shoemaker WC, et al. Endpoints of resuscitation of critically injured patients: normal or supranormal? A prospective randomized trial. *Ann Surg.* 2000;232(3):409-18.

69. Shah DM, Gottlieb ME, Rahm RL, et al. Failure of red blood cell transfusion to increase oxygen transport or mixed venous PO₂ in injured patients. *J Trauma.* 1982;22(9):741-6.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

70. Kahn RC, Zaroulis C, Goetz W, Howland WS. Hemodynamic oxygen transport and 2,3-diphosphoglycerate changes after transfusion of patients in acute respiratory failure. *Intensive Care Med.* 1986;12(1):22-5.
71. Gramm J, Smith S, Gamelli RL, Dries DJ. Effect of transfusion on oxygen transport in critically ill patients. *Shock.* 1996;5(3):190-3.
72. Mink RB, Pollack MM. Effect of blood transfusion on oxygen consumption in pediatric septic shock. *Crit Care Med.* 1990;18(10):1087-91.
73. Dietrich KA, Conrad SA, Hebert CA, et al. Cardiovascular and metabolic response to red blood cell transfusion in critically ill volume-resuscitated nonsurgical patients. *Crit Care Med.* 1990;18(9):940-4.
74. McCullough J. Complications of transfusion. In: McCullough J, editor. *Transfusion medicine.* New York: McGraw-Hill; 1999. p. 337-59.
75. Hogman C.F., Knutsen F., Loof H.: Storage of whole blood before separation: the effect of temperature on red cell 2,3 DPG and the accumulation of lactate. *Transfusion* 1999; 39: 492-497.
76. Woodson R.D.: Importance of 2,3 DPG in banked blood: new data in animal models. *Prog Clin Biol Res.* 1982; 108: 69-78.
77. Hovav T, Yedgar S, Manny N, et al: Alteration of red cell aggregability and shape during blood storage. *Transfusion.* 1999; 39: 277-281.
78. Fitzgerald R.D., Martin C.M., Dietz G.E., et al. Transfusion red blood cells stored in citrate phosphate dextrose adenine -1 for 28 days fails to improve tissue oxygenation in rats. *Crit Care Med.* 1997; 25: 726-732.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

79. Tsai A, Cabrales P, Intaglietta M. Microvascular perfusion upon exchange transfusion with stored red blood cells in normovolemic anemic conditions. *Transfusion*. 2004; 44: 1626-1634.
80. D'Almeida M.S., Gray D., Martin C., et al: Effect of prophylactic transfusion of stored RBC's on oxygen reserve in response to acute isovolemic hemorrhage in a rodent model. *Transfusion*. 2001; 41: 950-956.2001.
81. Suttner S, Piper SN, Kumle B, et al. The influence of allogeneic red blood cell transfusion compared with 100% oxygen ventilation on systemic oxygen transport and skeletal muscle oxygen tension after cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2004; 99: 2-11.
82. Auler Junior J.O., Bonetti E., Hueb AC, et al: Effects of massive transfusion on oxygen availability. *Sao Paulo Med J*. 1998; 116: 1675-1680.
83. Vamvakas EC, Blajchman MA. Deleterious clinical effects of transfusion-associated immunomodulation: fact or fiction. *Blood*. 2001;97:1180-95.
84. Hébert PC, Fergusson D, Blajchman MA, et al. Clinical outcomes following institution of the Canadian universal leukoreduction program for red blood cell transfusions. *JAMA*. 2003;289:1941-9.
85. Dzik WH, Anderson JK, O'Neill EM, Assmann SF, Kalish LA, Stowell CP. A prospective, randomized clinical trial of universal WBC reduction. *Transfusion*. 2002;42:1114-22.
86. Liewelyn CA, Hewitt PE, Knight RS, et al. Possible transmission of variant Creutzfeldt-Jakob disease by blood transfusion. *Lancet*. 2004; 363: 417-421.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

87. Landers DF, Hill GE, Wong KC, Fox IJ. Blood transfusion-induced immunomodulation. *Anesth Analg*. 1996;82:187-204.
88. Engoren MC, Habib RH, Zacharias A, et al. Effect of blood transfusion on long-term survival after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2002; 74: 118-6.
89. Despotis GJ, Zzhang L, Lublin DM. Transfusion risks and transfusion-related proinflammatory responses. *Hematol Oncol Clin N Am*. 2007; 21: 147-161.
90. Looney MR, Grooper MA, Matthay MA. Transfusion-related acute lung injury: a review. *Chest*. 2004; 126 (1): 249-58.
91. Silliman CC, Boshkov LK, Mehdizadehkashi Z, et al. Transfusion-related acute lung injury: epidemiology and a prospective analysis of etiologic factors. *Blood*. 2004; 101 (2): 454-62.
92. Popovsky MA, Moore SB. Diagnostic and pathogenetic considerations in transfusion-related acute lung injury. *Transfusion*. 1985; 25(6): 573-7.
93. Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E, et al. Incidence and outcomes of acute lung injury. *N Engl J Med*. 2005; 353 (16): 1685-93.
94. Holness L, Knippen MA, Simmons L, et al. Fatalities caused by TRALI. *Transf Med Rev*. 2004 ; 18 (3) : 184-188.
95. Kopko PM, Marshall CS, Mackenzie MR, et al. Transfusion-related acute lung injury: report of a clinical look-back investigation. *JAMA*. 2002; 287 (15): 1968-1971.
96. [Atik FA, Miana LA, Jatene FB, Auler Junior JO, Oliveira SA](#). Myocardial revascularization surgery without extracorporeal circulation minimizes postoperative bleeding and the need for transfusion. *Arq Bras Cardiol*. 2004; 83(4):338-42.



MANUAL DE TRANSFUÇÃO HC-FMUSP

97. Levy JH. [Anti-inflammatory Strategies and Hemostatic Agents: Old Drugs, New Ideas.](#) Hematol Oncol Clin North Am. 2007; 21(1): 89-101.
98. Goodnough L.T., Shander A., Spence R. Bloodless medicine: clinical care without allogeneic blood transfusion. Transfusion. 2003; 43: (5): 668-676.
99. Despotis G, Avidan M, Lublin DM. Off-label use of recombinant factor VIIA concentrates after cardiac surgery. Ann Thorac Surg. 2005; 80: 3-5.
100. Fraga AO, Fantoni DT, Auler Jr JO et al. Evidence for myocardial defects under extreme acute normovolemic hemodilution with hydroxyethyl starch and lactated ringer's solution. Shock. 2005; 24(4):388-395.
101. Hajjar LA, Auler Junior JOC, Santos L et al. Blood transfusion in critically ill patients: state of the art. Clinics 2007; 62 (4): 507-524.
102. Grauhan O, Knosalla C, Ewert R, et al. Plasmapheresis and cyclophosphamide in the treatment of humoral rejection after heart transplantation. J Heart Lung Transplant 2001;20(3):316-21.
103. Linenberger ML, Price TH. Use of cellular and plasma apheresis in the critically ill patient: Part II: Clinical indications and applications. J Intensive Care Med 2005;20(2):88-103.
104. Szczepiorkowski ZM, Bandarenko N, Kim HC, et al. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice: evidence-based approach from the Apheresis Applications Committee of the American Society for Apheresis. J Clin Apher 2007;22(3):106-75.
105. www.anvisa.gov.br