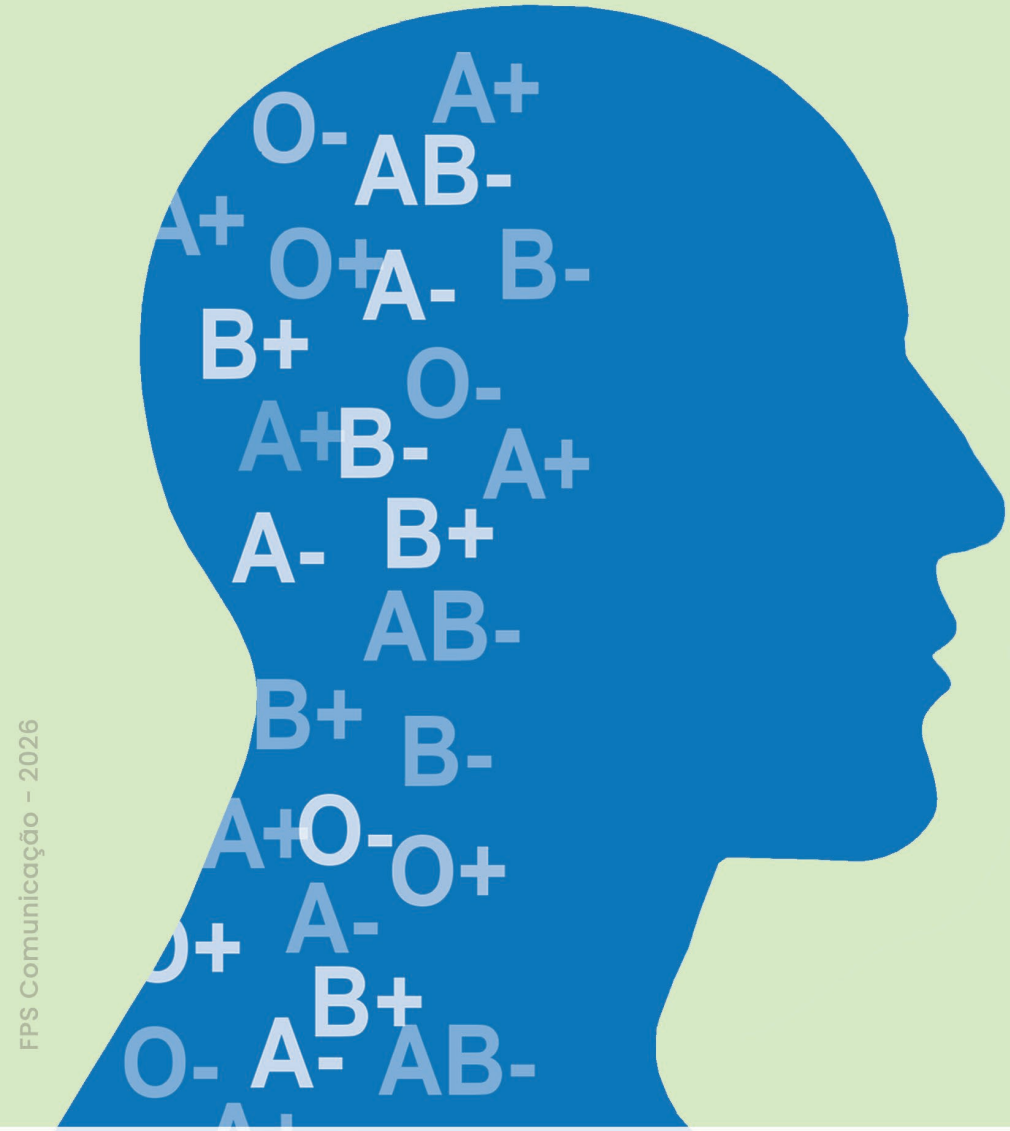
Gerenciamento de Sangue do Paciente

Patient Blood Management (PBM)



3ª Edição - 2026

1 2 3

Autora: Dra. Silvana Biagini
Revisão: Dr. Cesar de Almeida Neto
Revisão final: Dr. Alfredo Mendrone Jr.

PRÓ SANGUE
HEMOCENTRO DE SÃO PAULO

FPS Comunicação – 2026

ÍNDICE

1. Introdução 3

2. Definição 3

3. Primeiro Pilar - Fase Pré-Operatória 7

4. Segundo Pilar - Fase Intra-Operatória 13

5. Terceiro Pilar - Fase Pós-Operatória 17

6. Auditoria Transfusional 21

7. Requisitos para Implementação de um programa de PBM 21

8. Alternativas para tratamento da anemia e da deficiência de ferro 23

9. Pontos-Chave – PBM em 10 passos 32

Referências 33

1- Introdução

A transfusão de sangue constitui uma das intervenções terapêuticas mais frequentemente empregadas em indivíduos hospitalizados. Embora apresente benefícios comprovados, o procedimento não está isento de riscos, podendo ocasionar eventos adversos de diferentes graus de gravidade. O sangue é um recurso biológico obtido exclusivamente por meio de doações voluntárias e altruístas, o que o torna limitado e finito. Ademais, a manutenção da segurança transfusional demanda tecnologias avançadas e processos rigorosos, resultando em custos consideráveis.

Dessa forma, a indicação transfusional deve basear-se em diagnóstico preciso, avaliação criteriosa da relação risco-benefício e consideração das alternativas terapêuticas disponíveis à transfusão.

Há mais de três décadas, estudos têm demonstrado que o uso de gatilhos transfusionais mais restritivos não causa impacto negativo na maioria dos desfechos clínicos avaliados, incluindo mortalidade. Em decorrência disso, muitas instituições vêm implementando estratégias transfusionais restritivas como parte do gerenciamento de sangue dos seus indivíduos.

2- Definição

Patient Blood Management (PBM) é uma abordagem sistemática, baseada em evidências e centrada no indivíduo para melhorar os resultados deste, gerenciando e conservando seu próprio sangue, ao mesmo tempo em que promove a segurança e o empoderamento do indivíduo.

O conceito de PBM foi endossado em 2010 pela Assembleia Mundial da Saúde por meio da resolução WHA 63.12. Em 2017, foi recomendado como padrão de atendimento pela Comissão Europeia. No recente Quadro de Ação da Organização Mundial de Saúde (OMS) para promover o acesso universal a hemocomponentes seguros, eficazes e de qualidade, a implementação efetiva do PBM está listada como um dos seis objetivos principais. A OMS, reconhecendo os impactos adversos associados ao uso excessivo de transfusões e a magnitude global da anemia, deficiência de ferro, hemorragia e coagulopatia, publicou em 2021 o Policy Brief: The Urgent Need to Implement Patient Blood Management, que insta todos os Estados-Membros a adotarem políticas nacionais de PBM, estabelecerem governança adequada e realocarem recursos para melhorar os desfechos clínicos, reduzir custos e dependência de transfusões. Em 2025, a OMS publicou o Guidance on Implementing Patient Blood Management to Improve Global Blood Health Status, um documento prático de 216 páginas que detalha como instituições de saúde (hospitalares e outras) devem estruturar, pilotar e escalar programas de PBM, incluindo fases de preparação, liderança institucional, mudança de cultura, monitoramento de indicadores e estratégias adaptadas a contextos de recursos restritos ou de elevada demanda clínica. Essas publicações reforçam a visão da PBM como paradigma de cuidado centrado no indivíduo, que além de melhorar a segurança e os resultados, promove economia de recursos, equidade em saúde e sustentabilidade dos sistemas de saúde.

Entretanto, apesar dessas fortes recomendações e das evidências disponíveis que demonstram que o modelo de PBM não é apenas uma opção, mas sim uma necessidade, a sua prática ainda está aquém do desejável. O desenvolvimento de políticas públicas, a implementação de programas de educação e treinamento em PBM e a geração sistemática de dados locais constituem os principais impulsores para a consolidação do PBM. Em contrapartida, a baixa conscientização da população e dos profissionais de saúde, a

escassez de investimentos institucionais e as lacunas nos processos e capacitação representam os principais fatores limitantes à sua implementação efetiva.

Todos os indivíduos irão se beneficiar do programa, que envolve uma abordagem proativa composta de equipe multidisciplinar com a finalidade de reduzir ou evitar transfusões desnecessárias, utilizando arsenal farmacológico, técnicas anestésicas e técnicas cirúrgicas baseadas em evidências no controle da anemia e otimização da hemostasia. Se, apesar de todas as medidas acimas realizadas a transfusão for necessária, a mesma deverá ser feita obedecendo a critérios baseados em evidências, sempre levando-se em consideração a melhor evolução do indivíduo.

Se considerarmos ainda situações que diminuem abruptamente e de maneira significativa o número de doações de sangue comprometendo o estoque disponível, como pudemos observar em todo o mundo durante a pandemia da doença causada pelo coronavírus em 2020 (COVID-19), a otimização do sangue do indivíduo no período perioperatório, além dos benefícios já citados acima, é uma aliada extremamente importante para ajudar a equilibrar a oferta e a demanda de hemocomponentes.

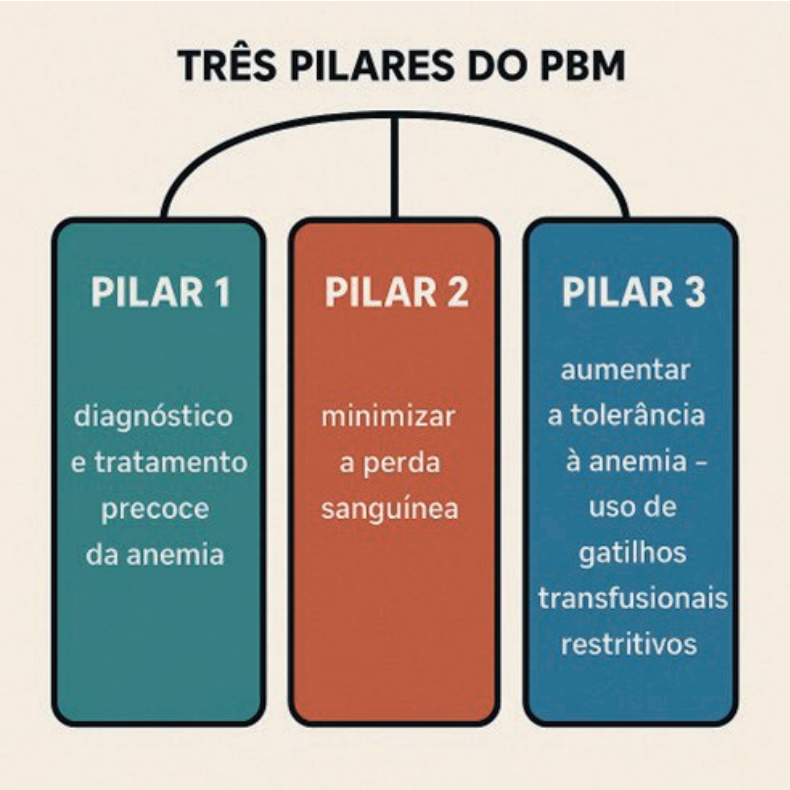
Do ponto de vista histórico, o PBM foi inicialmente concebido para pacientes cirúrgicos. Entretanto, com o reconhecimento de seus benefícios e da necessidade de ampliar essa abordagem, o PBM passou a ser aplicado também em outras áreas da medicina e em diferentes níveis de atenção à saúde.

Neste manual, focaremos o PBM nas diversas etapas da jornada do indivíduo cirúrgico. Vale destacar que as estratégias utilizadas nesse contexto também podem ser adaptadas

e aplicadas a outras situações clínicas, desde a atenção primária até os cuidados mais complexos, conforme acima mencionado.

O PBM pode ser didaticamente dividido em três pilares. **Primeiro pilar:** diagnóstico precoce da anemia e otimização dos níveis de hemoglobina, com ênfase no período pré-operatório. **Segundo pilar:** minimização das perdas sanguíneas durante o intraoperatório. **Terceiro pilar:** aumento da tolerância à anemia no período pós-operatório, por meio do uso de gatilhos transfusionais mais restritivos e outras estratégias de suporte. Em cada um desses pilares, serão apresentadas as principais medidas terapêuticas recomendadas para o sucesso de um programa de PBM (Figura 1).

Figura 1. Os três pilares do Patient Blood Management



3- Primeiro Pilar Diagnóstico precoce da anemia e optimização da hemoglobina (Pré-Operatório)

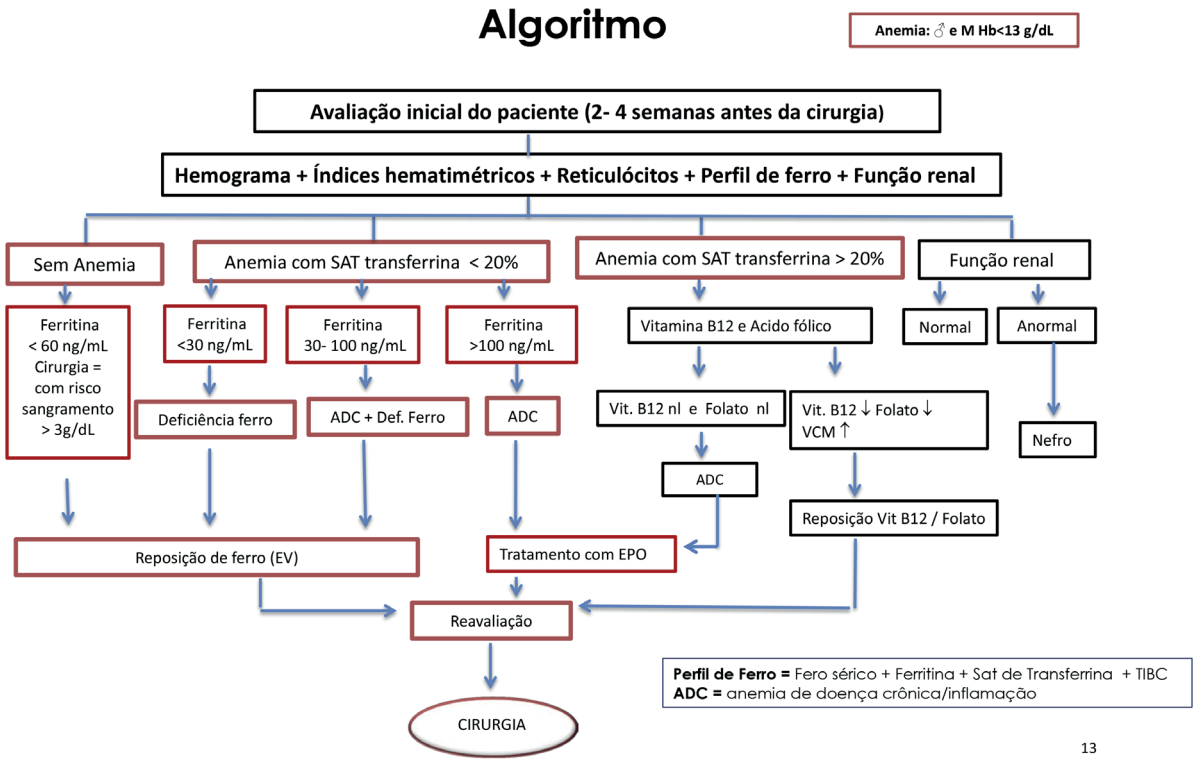
Os indivíduos que irão ser submetidos à cirurgia na qual se espera que ocorra necessidade transfusional, de acordo com o programa de reserva cirúrgica do hospital (Maximum Surgical Blood Order Schedule – MSBOS - Probabilidade > 10% de receber transfusão de concentrados de hemácias (CH)), devem ser realizados encaminhados antecipadamente para uma avaliação pré transfusional. Idealmente, esta fase deve ser iniciada quatro a seis semanas antes da cirurgia, tempo suficiente para avaliação, diagnóstico e tratamento da anemia ou deficiência de micronutrientes.

3.1. Testes para detecção da Anemia e Deficiência de Ferro (DF)

Em 2015, um total de 2,36 bilhões de pessoas ou 32% da população mundial apresentava anemia, representando a mais prevalente de todas as morbidades. A principal causa da anemia a nível mundial é a deficiência de ferro. A anemia tem se mostrado um fator preditivo independente no aumento da morbidade e mortalidade pós-operatória e deve ser considerado como um fator de risco modificável. Pacientes anêmicos apresentam aumento do tempo de hospitalização, maior incidência de infecções pós-operatórias, maior risco de lesão renal e maior probabilidade de necessitar de transfusões sanguíneas. O diagnóstico precoce com pronto tratamento direcionado para a etiologia da anemia pode diminuir a morbimortalidade e a utilização de transfusão no intra e no pós-operatório. Está bem descrito na literatura que a deficiência de ferro, com ou sem anemia, está associada à mortalidade em cirurgias cardíacas e pode ser tratada com suplementação de ferro via oral ou intravenosa. A suplementação oral é pouco tolerada e seu efeito é mais lento quando comparado à suplementação intravenosa (IV). A suplementação IV é a escolha se o indivíduo apresentar algum sangramento ativo ou perdas sanguíneas crônicas de difícil

manejo, intolerância, contraindicação ou baixa resposta ao ferro oral, anemia importante (Hb <10g/dL) com necessidade rápida de correção, cirurgia ou parto programados para um período inferior há 6 semanas, no intraoperatório de indivíduos com anemia e/ou deficiência de ferro, doença inflamatória intestinal, condições que diminuem a absorção do ferro e insuficiência cardíaca ou renal. Anemias relacionadas a outras deficiências nutricionais, como Vitamina B12, folato, também devem ser investigadas, diagnosticadas e corrigidas (Figura 2).

Figura 2. Algoritmo para avalição da anemia e deficiência de ferro e micronutrientes no pré-operatório.



Agentes estimuladores da eritropoese (EPO) como a eritropoetina alfa podem aumentar a massa de glóbulos vermelhos e o nível de hemoglobina, reduzindo potencialmente a exposição dos indivíduos à transfusão alogênica. A administração de EPO normalmente deve incluir suplementação de ferro a fim de evitar a deficiência de ferro funcional, que pode ocorrer em face do aumento abrupto e acentuado da eritropoese.

Um dos aspectos mais desafiadores desta primeira fase do programa (Fase Pré-Operatória) é ter tempo suficiente até a data da cirurgia para avaliação, diagnóstico e tratamento da deficiência de ferro e de outros micronutrientes ou anemia do indivíduo. Por isso, é fundamental um processo educacional e multidisciplinar no qual todos estejam envolvidos. A adesão do cirurgião é um ponto crucial para que o indivíduo seja encaminhado em tempo hábil para a equipe multidisciplinar composta de: anestesista (para avaliação de doenças de base e análise de risco), hematologista/hemoterapeuta (para investigação e tratamento da anemia), laboratório envolvido no processo (para pronta execução dos exames de triagem), nutrólogo ou nutricionista e enfermagem participativa (para coordenação de todo o processo).

Os exames para avaliação de anemia que devem ser realizados podem ser observados na Figura 2.

3.2. Testes de triagem para distúrbios hemorrágicos

Para indivíduos com histórico pessoal, familiar ou exame físico sugerindo a presença de distúrbios hemorrágicos, devem ser realizados testes de triagem apropriados. Este painel frequentemente inclui, mas não estão limitados a:

- Contagem de plaquetas;
- Testes de triagem de coagulação: tempo de protrombina (TP) com razão normalizada internacional (RNI) e tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa);

- Em determinados casos, testes de função hepática ou testes de função renal (creatinina) também podem ser solicitados.

Em indivíduos sem histórico de sangramento, outras comorbidades ou sem alteração no exame físico, os exames laboratoriais acima parecem ter pouco valor preditivo positivo.

3.3. Avaliação de plaquetopenia ou disfunção plaquetária

Se a plaquetopenia for de causa já conhecida: discutir com o médico do paciente e determinar um valor seguro de contagem plaquetária para o procedimento que será realizado. Checar o manual transfusional da instituição. Se necessário, transfundir concentrado de plaquetas imediatamente antes do procedimento.

Se a plaquetopenia for de causa desconhecida: avaliar possíveis causas. A depender da urgência da cirurgia, do tipo de cirurgia que será realizada e do grau de plaquetopenia, decidir se a cirurgia pode ou deve ser adiada ou se pode ser administrada alguma terapia para aumentar a contagem plaquetária.

Se for plaquetopenia imune (PTI) em procedimento eletivo: verificar se é possível adiar e utilizar glicocorticoides e/ou imunoglobulina intravenosa (IGIV) para aumentar a contagem de plaquetas antes da cirurgia.

Em doença hepática, se a contagem plaquetária for inferior a 50.000/mm3 e a cirurgia for de grande porte, há evidências de que a utilização de Trombopoetina Recombinante (TPO-RA) pode aumentar a contagem plaquetária, desde que haja tempo apropriado (14 dias) antes do procedimento.

Se há disfunção plaquetária: até o momento não há evidências suficientes para utilização de testes de função plaquetária na rotina pré-operatória. Nestes casos acima sempre que possível discutir os casos com o hematologista.

3.4. Uso de drogas ou condições que interferem na coagulação

O uso de drogas que interferem com a coagulação (por exemplo: varfarina, anticoagulantes de ação direta no fator X ou outro anticoagulante) ou com a função plaquetária (por exemplo: aspirina ou um inibidor P2Y12, como o clopidogrel) deve ser verificado. Em alguns casos, os medicamentos tomados para outras indicações clínicas podem alterar a hemostasia, como, por exemplo, anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) ou medicamentos fitoterápicos (ginkgo biloba).

O manejo perioperatório de indivíduos em uso de agentes antitrombóticos requer avaliação individualizada, especialmente em contextos hematológicos, considerando:

- A indicação hematológica específica para o uso do agente (ex.: trombofilias, síndromes mieloproliferativas, fibrilação atrial associada a distúrbios hematológicos);
- O risco tromboembólico basal, incluindo histórico de eventos trombóticos e presença de fatores de risco adicionais;
- A natureza e complexidade do procedimento cirúrgico planejado, com ênfase no potencial de sangramento;
- Parâmetros laboratoriais relevantes (ex.: contagem de plaquetas, tempo de protrombina, INR, TTPa, função renal e hepática).

A interrupção temporária da terapia antitrombótica pode ser indicada, devendo-se considerar:

- Diretrizes institucionais e consensos atualizados de sociedades hematológicas;
- Avaliação conjunta entre hematologista, cirurgião e demais especialistas envolvidos;

- Estratégias de ponte terapêutica, quando aplicável, com uso de anticoagulantes de curta ação (ex: heparina não fracionada ou de baixo peso molecular).

A decisão deve equilibrar o risco de sangramento perioperatório com o risco de eventos tromboembólicos, especialmente em indivíduos com condições hematológicas de alto risco.

Deficiência de vitamina K pode se desenvolver em indivíduos com ingestão oral reduzida ou absorção diminuída devido a condições como fibrose cística, atresia biliar, colangite esclerosante, colestase ou doenças intestinais com má absorção. Nestes casos ocorrerá um prolongamento do TP. A deficiência de vitamina K pode ser tratada com vitamina K, que pode levar um ou mais dias para ser eficaz, ou com um concentrado de complexo de protrombina (CCP) não ativado se necessário para cirurgia de emergência com risco significativo de sangramento.

O concentrado de complexo protrombínico (CCP) é o hemoderivado de escolha para indivíduos recebendo antagonistas da vitamina K que requerem reversão imediata da anticoagulação para cirurgia urgente, incluindo casos de hemorragia intracraniana. A vitamina K também deve ser administrada.

Lembre-se de sempre identificar e tratar comorbidades como diabetes, doença renal, crônica, doença cardíaca, doença reumatológicas, hepatopatias entre outras.

3.5. Coleta de sangue autólogo no Pré-Operatório

A coleta de sangue autólogo no pré-operatório foi uma ferramenta bastante utilizada para evitar o uso de sangue alogênico. Entretanto, nas últimas duas décadas, a sua utilização vem decrescendo significativamente. Os principais motivos são o aumento da segurança

do sangue alogênico; a adoção de técnicas de recuperação de sangue autólogo no intraoperatório; a frequente não utilização do sangue autólogo coletado; e o risco de o paciente ir anêmico ou deficiente de ferro para a cirurgia. Possíveis erros e não conformidades que podem ocorrer durante o processamento e estocagem do sangue coletado, aliado ao custo, também são motivos que corroboraram para o decréscimo desta técnica.

Se apesar destes motivos citados acima, esta técnica for uma opção, por exemplo, para indivíduos com tipos sanguíneos raros ou presença de múltiplos anticorpos irregulares dirigidos contra antígenos eritrocitários de alta frequência populacional, a programação com antecedência da coleta de sangue autólogo se faz necessária. Para evitar a anemia que pode ser causada por esta técnica, devemos observar o seguinte: a última coleta deve ser no mínimo duas semanas antes da cirurgia, sempre prescrever ferro via oral ou EV com ou sem EPO antes da doação e coletar o mínimo volume de sangue possível.

4- Segundo Pilar – Minimizar as perdas sanguíneas (Intraoperatório)

4.1. Manutenção da normovolemia

É muito importante a manutenção da normovolemia durante o período perioperatório. Entretanto, a administração de grandes volumes de solução cristaloide (abordagem liberal) deve ser evitada sempre que possível, pois é associada à anemia e às coagulopatias dilucionais, que podem contribuir para aumentar a necessidade de transfusão.

4.2. Manutenção de normotermia

A hipotermia deve ser evitada sempre que possível durante todo o período perioperatório em indivíduos cirúrgicos não cardíacos. A hipotermia causa coagulopatia devido ao

comprometimento da agregação plaquetária e da coagulação decorrente da redução da atividade das enzimas na cascata de coagulação. Esta combinação geralmente reduz a formação de coágulos, aumenta a perda sanguínea perioperatória e a necessidade de transfusão. Um aquecedor de sangue deve ser utilizado para transfusão de concentrado de hemácias e componentes plasmáticos durante a cirurgia, para prevenir a hipotermia (temperatura corpórea <36ºC). Outros dispositivos podem ser utilizados para aquecimento de demais fluidos intravenosos, além de diversos equipamentos e mantas térmicas para aquecimento do indivíduo.

4.3. Técnica Cirúrgica

A obtenção da hemostasia adequada através de sutura padrão para vasos maiores e de eletro cauterização durante a dissecção cirúrgica para controlar o sangramento de pequenos vasos é uma aliada importante na redução do sangramento na maioria dos casos. Agentes hemostáticos tópicos, selantes de fibrina e adesivos de tecidos podem ser utilizados como técnicas adjuvantes para controlar o sangramento.

Reconhecimento rápido da coagulopatia evita o ciclo sangramento, transfusão e morbidade. Os testes viscoelásticos, considerados Point of Care (tromboelastometria rotacionalm - ROTEM e tromboelastografia - TEG, Multiplate), são grandes aliados permitindo o diagnóstico do distúrbio da coagulação em tempo real e a possibilidade de uma terapêutica precisa, especialmente com a utilização de hemoderivados como o concentrado de fibrinogênio ao invés de crioprecipitado, que são mais seguros e eficientes.

4.4. Agentes antifibrinolíticos têm sido utilizados de rotina em cirurgias

Agentes antifibrinolíticos, como o ácido tranexâmico, o ácido aminocapróico e a aprotinina, apresentam eficácia comprovada na redução da perda sanguínea durante o período

perioperatório. Diversos estudos clínicos e revisões sistemáticas documentam sua capacidade de minimizar a necessidade de transfusões sanguíneas, especialmente em procedimentos cirúrgicos com alto risco de sangramento, sem aumentar o risco trombótico. Esses fármacos atuam inibindo a ativação da plasmina e a degradação da fibrina, contribuindo para a estabilização do coágulo e a preservação da hemostasia. Os antifibrinolíticos têm sido amplamente utilizados em vários procedimentos cirúrgicos, como cirurgias ortopédicas, cardíacas, cirurgia geral, obstétricas, em especial na hemorragia pós-parto e no trauma.

4.5. Recuperação de Sangue Autólogo no Intraoperatório

A recuperação intraoperatória é realizada com o uso de equipamentos especializados para este fim, as recuperadoras intraoperatórias chamadas de Cell Saver, as quais aspiram o sangue autólogo perdido na cavidade cirúrgica para o interior de uma câmara, na qual o sangue é centrifugado e lavado, e então devolvido ao indivíduo. O produto originado tem hematócrito similar ao de uma unidade de concentrado de hemácias, diminuindo a necessidade de utilização de transfusão alogênica, principalmente em cirurgias de grande porte. Entretanto, o produto é isento de plasma e plaquetas, podendo causar coagulopatia dilucional em caso de grandes volumes recuperados e reinfundidos. Existem controvérsias na literatura sobre a possibilidade de contaminação do sangue coletado com patógenos, células tumorais ou mesmo com líquido amniótico em cirurgias obstétricas. A lavagem e leucorredução do sangue antes da sua administração potencialmente diminuem estes riscos. Entretanto, as normas vigentes do Ministério da Saúde não permitem a recuperação do sangue autólogo intraoperatório quando existem riscos de veiculação ou disseminação de agentes infecciosos e/ou células neoplásicas.

4.6. Hemodiluição Aguda Normovolêmica (HDAN)

É uma técnica que envolve a coleta de uma a quatro unidades de sangue total, com substituição por cristaloide ou coloide, logo após a indução anestésica, antes do início da cirurgia. Este processo cria um "estado" de anemia no intraoperatório. No final da cirurgia o sangue é reinfundido. Para que este procedimento possa ocorrer com sucesso, são necessárias três condições: o hematócrito pré-operatório deve ser alto para que o indivíduo tolere este procedimento; o risco de sangramento durante a cirurgia deve ser alto para que o procedimento seja justificável; e o volume coletado deve fazer diferença no final. Na prática, estas três condições são difíceis de obter e esta técnica continua controversa na literatura como método de redução de transfusão de sangue alogênico.

4.7. Sumário

Técnicas cirúrgicas e anestésicas de minimização de perda sanguínea:

- Agentes vasoconstritores locais;
- Agentes tópicos hemostáticos;
- Antifibrinolíticos: ácido tranexâmico, ácido aminocaproico
- Hemostasia meticulosa;
- Otimizar técnica cirúrgica / técnica cirúrgica minimamente invasiva;
- Posicionamento do indivíduo;
- Administração restritiva de fluidos;
- Hipotensão permissiva até controle do sangramento;
- Indução de hipotensão deliberadamente;
- Prevenir hipotermia, hipotensão e acidose;
- Recuperação de sangue autólogo no intraoperatório;
- Manutenção da normotermia e normovolemia;
- Gerenciamento da coagulação preferencialmente por meio de testes Point of Care (ROTEM®, Multiplate® e TEG®);
- Gatilho Transfusional Restritivo Transfusional.

5- Terceiro Pilar – Aumentar a tolerância à anemia (Pós-Operatório)

A anemia pós-operatória é mais comum do que a pré-operatória e acomete até 80 a 90% dos indivíduos. Ocorre devido a uma combinação de fatores, como: perdas sanguíneas cirúrgicas; bloqueio da eritropoese pela inflamação e anemia ou deficiência de ferro e demais micronutrientes prévia. Os cuidados iniciados no intraoperatório devem seguir na fase pós-operatória com o objetivo de reduzir perdas sanguíneas e persistência de gatilhos transfusionais restritivos. Deve-se ter atenção também às perdas decorrentes de coletas de amostras de sangue para realização de exames laboratoriais. Estudos evidenciaram perdas médias diárias de aproximadamente 41 mL/dia com exames em unidades de terapia intensiva (UTIs) médico-cirúrgicas. Práticas recomendadas para redução destas perdas incluem a análise crítica dos exames a serem realizados; discussão conjunta entre as equipes que estão acompanhando o indivíduo no que tange aos exames a serem solicitados para evitar duplicidade, personalização das rotinas de coletas de exames e coleta de amostra com volume reduzido (por exemplo, uso de tubos de coleta de sangue pediátricos). Vale destacar que apenas uma fração do volume de sangue coletado dos indivíduos é efetivamente utilizada para a realização dos testes laboratoriais, sendo o restante das amostras descartadas.

É importante manter boa comunicação com a equipe médica que irá cuidar do indivíduo no pós-operatório, informando que este faz parte de um programa de PBM desde o pré-operatório, pois muitas vezes é neste momento que o indivíduo recebe inadvertidamente uma unidade de CH sem uma indicação precisa.

5.1. Gatilhos transfusionais restritivos

A resposta do indivíduo à anemia é altamente individual e depende de múltiplos fatores, como o estado hemodinâmico, a reserva fisiológica cardíaca e pulmonar, e a função renal. Pacientes com anemia crônica decorrente de insuficiência renal ou de sangramentos de longa data frequentemente desenvolvem mecanismos compensatórios eficazes, como o aumento do débito e da frequência cardíaca, que permitem a adaptação a níveis mais baixos de hemoglobina.

Por outro lado, perdas agudas e volumosas de sangue — especialmente em contexto cirúrgico — costumam gerar instabilidade hemodinâmica, choque e outros sinais de hipoperfusão tecidual, demandando reposição rápida de volume.

O gatilho transfusional restritivo baseia-se no princípio de que a transfusão de concentrado de hemácias (CH) deve ser realizada apenas quando a hemoglobina se encontra ≤7–8 g/dL, em indivíduos clinicamente estáveis. Essa estratégia contrasta com o gatilho liberal utilizado anteriormente (9–10 g/dL), e tem como base ensaios clínicos randomizados que demonstraram ausência de benefício e possível aumento de risco com transfusões desnecessárias — incluindo sobrecarga circulatória, reações transfusionais e imunomodulação adversa.

Em 2023, o estudo MINT (Myocardial Ischemia and Transfusion) avaliou indivíduos com infarto agudo do miocárdio e anemia, comparando estratégias transfusionais restritiva (Hb ≤7–8 g/dL) versus liberal (Hb ≤10 g/dL). Embora o desfecho primário — morte ou infarto não fatal em 30 dias — não tenha atingido significância estatística, observou-se tendência a menor mortalidade por eventos cardíacos após seis meses no grupo tratado com a estratégia liberal. Com base nesses achados, as diretrizes atuais recomendam considerar

a manutenção da hemoglobina acima de 9 g/dL em indivíduos com síndrome coronariana aguda ou doença isquêmica cardíaca, nos quais a hipóxia tecidual pode agravar a lesão miocárdica.

Em situações de perda aguda substancial de sangue, ainda faltam evidências robustas para definir um gatilho transfusional ideal. Nesses casos, recomenda-se considerar a transfusão quando houver perda estimada ≥30% da volemia, sendo fortemente indicada se a perda exceder 40%, sempre em associação à reposição volêmica adequada.

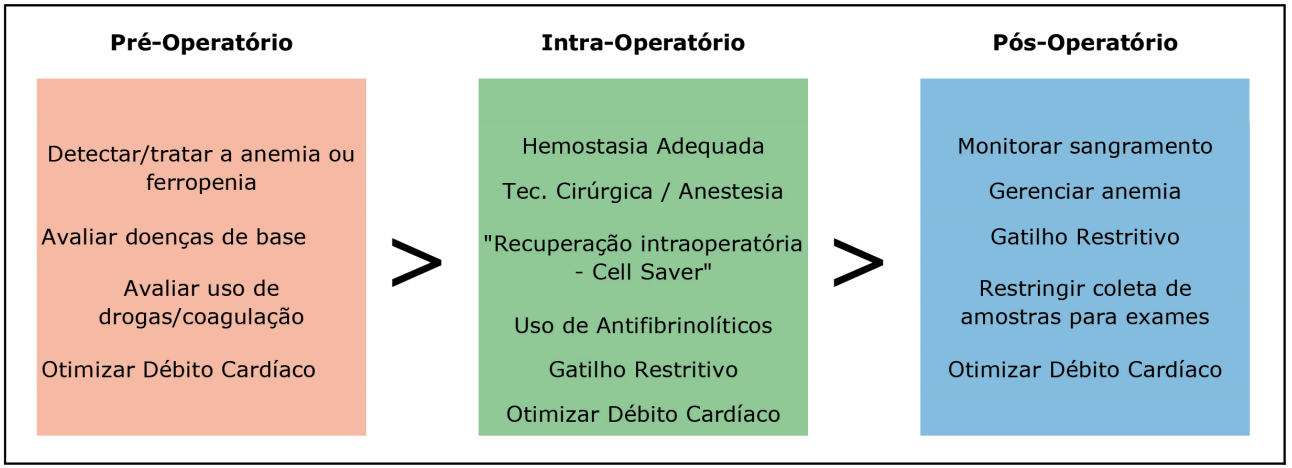
É importante salientar que, em cenários de hemorragia aguda, o nível de hemoglobina medido precocemente pode não refletir a real magnitude da perda sanguínea, já que a hemodiluição ocorre de forma tardia. Assim, a decisão transfusional deve ser individualizada, levando em conta não apenas o valor laboratorial, mas também a velocidade da perda, os sinais clínicos, a perfusão tecidual, o volume intravascular e a capacidade de o indivíduo tolerar a anemia.

5.2. Transfusão de uma única unidade de concentrado de hemácias (CH)

Por que transfundir duas unidades de concentrados de hemácias (CH) se uma pode ser suficiente? Historicamente, consolidou-se a prática de solicitar a transfusão de duas unidades de CHs rotineiramente, sob a falsa premissa de que, se uma unidade fosse suficiente, então nenhuma seria necessária. Entretanto, uma única unidade de CH pode produzir elevações variáveis nos níveis de hemoglobina e hematócrito, dependendo do peso, do volume plasmático e da condição clínica do indivíduo. A conduta mais segura e racional é transfundir uma unidade por vez, seguida de reavaliação clínica e laboratorial (hemoglobina e hematócrito) antes de indicar uma nova unidade. Essa abordagem permite evitar transfusões desnecessárias e reduzir riscos associados. Tal política deve ser

fortemente encorajada nos serviços de hemoterapia e nas equipes assistenciais, em consonância com as práticas de transfusão guiada por necessidade clínica ("transfuse and reassess") (Figura 3).

Figura 3. Representação dos três pilares do Patient Blood Management (PBM) e das principais estratégias adotadas em cada fase do cuidado perioperatório.



5.3. Guia de Transfusão

Um guia transfusional baseado em evidências é a base para a boa prática da medicina transfusional. Este deve ser redigido por uma equipe multidisciplinar e implementado pelo Comitê Transfusional em consonância com o Comitê Educacional em dos hospitais e estabelecimentos de saúde. Este guia deve conter entre seus capítulos: o Uso Racional de Hemocomponentes, focado no uso restritivo de hemocomponentes e Reserva Cirúrgica de Sangue, além de oferecer alternativas baseadas em evidências às transfusões.

6- Auditoria Transfusional

A auditoria da prática transfusional é fundamental para garantir o cumprimento das diretrizes estabelecidas, podendo ser realizada retrospectiva ou em tempo real, sendo esta última mais complexa e potencialmente geradora de resistência entre os profissionais.

Independentemente do tipo, é imprescindível que não haja atraso em transfusões de emergência. A periodicidade das auditorias deve ser adaptada à realidade de cada instituição, recomendando-se que sejam feitas auditorias retrospectivas mensais ou trimestrais, auditorias em tempo real por amostragem semanal ou quinzenal, e auditorias completas anuais, sempre acompanhadas de relatórios mensais comparativos sobre o uso de hemocomponentes e as taxas de conformidade com os protocolos transfusionais.

7- Requisitos para implementação de um programa de Patient Blood Management

O programa de PBM tem como principais objetivos: reduzir o número de transfusões alogênicas, diminuir riscos, melhorar a evolução do indivíduo, reduzir custos, otimizar estoque e fornecimento de sangue; todos esses objetivos são construídos ao longo do tempo de implementação do programa.

Esses objetivos são alcançados por meio da identificação de riscos modificáveis (anemia, coagulopatia etc), otimização da fisiologia do indivíduo e minimização de perdas sanguíneas.

Embora os benefícios sugeridos do PBM para o indivíduo e para o sistema de saúde pareçam óbvios, existem uma série de barreiras a serem superadas para sua implementação.

O primeiro passo para o desenvolvimento de um programa de sucesso é gerar um plano que envolva o apoio administrativo do hospital. É necessário que o programa tenha um líder (Champion) que esteja envolvido em todas as etapas do processo. O programa deve ser multidisciplinar incluindo agentes da área administrativa, enfermagem, centro cirúrgico, banco de sangue, TI, hematologia, terapia intensiva, anestesiologia e farmácia. Um fluxograma de trabalho deve ser "desenhado" e todos devem estar cientes, de acordo e serem participativos.

Como parte do planejamento, implementação e auditoria do programa de PBM, o coordenador deve interagir com a equipe médica para obter comprometimento de todas as partes. Deve haver um consenso entre todas as clínicas sobre o pacote de intervenções diagnósticas, terapêuticas e logísticas para que seja possível mudanças de paradigmas. Aliado a isto, é necessário o conhecimento do tema, atualizações e sua disseminação por todos os participantes do programa.

O coordenador do PBM requer o apoio de administradores hospitalares (organização facilitadora), autoridades de saúde (realocação de financiamento e fornecimento de regulamentações) e sociedades médicas (oferecendo aconselhamento às autoridades de saúde e desenvolvendo diretrizes clínicas). A educação médica continuada deve ser oferecida aos profissionais de saúde, a fim de atualizar o conhecimento sobre as diferentes estratégias perioperatórias dentro de cada pilar comprometido com o programa.

Entre as várias estratégias utilizadas no PBM, talvez a mais importante seja a detecção precoce e o manejo da anemia (Figura 3). Entretanto, a anemia pré-operatória ainda é frequentemente ignorada, com uso indiscriminado de transfusão alogênica como uma "solução rápida".

8- Alternativas para tratamento da anemia e da deficiência de ferro

A suplementação de ferro pode ser realizada por via oral ou intravenosa. A suplementação oral pode ser realizada em indivíduos com anemia leve a moderada (8-11g/dL) e/ou não anêmicos com deficiência de ferro. Entretanto, deve ser levado em consideração que a biodisponibilidade da suplementação via oral (ferro ferroso ou sais férricos) é baixa, e pode ser diminuída por drogas inibidoras de bombas de prótons, antiácidos, alimentação e inflamação. É frequente a presença de eventos adversos gastrointestinais, o que pode reduzir a tolerância e aderência ao tratamento. Além disto, a suplementação oral de ferro necessita de um tempo mínimo de seis a oito semanas de tratamento para correção da anemia e de cerca de quatro meses para reposição dos estoques de ferro.

Vários estudos randomizados sugerem que a suplementação de ferro feita com doses únicas baixas de 40-80 mg/dia de ferro essencial ou em dias alternados com doses de 80 a 100 mg/dia de ferro essencial, pode reduzir os efeitos colaterais e maximizar a absorção, nos indivíduos não anêmicos com ferritina baixa. Doses altas e diárias tem demonstrado causar intolerância e não apresentar melhores resultados.

A suplementação intravenosa (IV) deve ser a via de escolha em casos de intolerância ou ineficácia de suplementação oral de ferro. Nos pacientes cirúrgicos, a via intravenosa é recomendada se anemia for moderada ou grave, se houver perda sanguínea vigente, doença inflamatória, uso de EPO e curto prazo para a realização da cirurgia ou de procedimentos não eletivos. A via intravenosa também é recomendada se houver anemia (HB<10g/dL) no pós-operatório, especialmente em indivíduos com baixo estoque de ferro no pré-operatório. Todavia, a resposta à reposição IV de ferro não é imediata e a elevação da hemoglobina do indivíduo ocorre em média de três a quatro emanas. Portanto, nem

sempre é possível evitar as transfusões de concentrado de glóbulos vermelhos no intra ou pós-operatório. Independentemente desta limitação, a correção do déficit de ferro do indivíduo melhora os desfechos no pós-operatório, a evolução e os desfechos clínicos do paciente, por isso, deve ser incentivada.

Pacientes cirúrgicos frequentemente apresentam doenças inflamatórias ou crônicas que causam um distúrbio do metabolismo e transporte do ferro. A hepcidina, o principal regulador do metabolismo do ferro está elevada nas inflamações, inibindo o transporte do ferro para fora das células. Este processo impede a absorção de ferro na dieta e promove o sequestro do ferro disponível para os macrófagos, levando a um estado de deficiência de ferro funcional que, por sua vez, leva à anemia de doença crônica. Nestes casos o tratamento com suplementação VO de ferro é ineficaz. O uso de ferro IV supera o bloqueio da hepcidina, pois o ferro é carreado diretamente para a medula óssea, e devido a eritropoese, desta maneira eficaz, há um aumento da concentração de hemoglobina.

A vasta maioria dos estudos publicados, guias das diversas associações profissionais e consensos internacionais recomendam a via intravenosa de administração de ferro para o manejo da anemia no perioperatório.

No nosso meio estão disponíveis para uso clínico as seguintes formulações de ferro intravenoso:

1. Sacarato de hidróxido férrico (ferripolimaltose) administrado em infusões múltiplas, máximo 200mg em 30-60 minutos e no máximo 600mg por semana; apresentação

20mg/ml em frascos de 5 ml, num total de 100 mg/ampola. As infusões de 250 mg durante uma hora raramente são realizadas e foram relatadas como bem toleradas. Doses únicas maiores não devem ser administradas.

2. Carboximaltose férrica (ferro injetável de alta concentração) administrada em dose de até 1.000mg de ferro elementar por infusão. A infusão pode ser realizada diretamente em "bolus" durante 15 minutos ou diluída em 200-250 ml de cloreto de sódio a 0,9% e infundida em até 30 minutos Não é necessário dose teste; apresentação 50mg/ml em frascos de 10 ml (total de 500 mg/frasco-ampola). Esta posologia facilita o tratamento, evita perda de tempo e a necessidade do indivíduo de retornar ao serviço diversas vezes durante a terapia.

A dose adequada da carboximaltose férrica, a forma de administração, a frequência e a duração do tratamento deverão ser estabelecidas pelo médico levando-se em consideração os parâmetros hematológicos de deficiência de ferro.

Determinação da dose cumulativa de ferro: a dose cumulativa para reposição de ferro por meio de ferro injetável é baseada no peso corporal do indivíduo e no nível de hemoglobina, não devendo ser excedida (Tabela 1). Aplicar a tabela a seguir para determinar a dose cumulativa de ferro:

Tabela 1. Dose total a ser administrada de ferro de carboximaltose férrica e derisomaltose férrica

HB (g/dL)	Pacientes com peso corporal de 35 a < 70kg	Pacientes com peso corporal a ≥ 70kg
< 10	1.500mg	2.000mg
≥ 10	1.000mg	1.500mg

Fontes: Ferinject®[Bula]. São Paulo: Blanver. Monofer®. São Paulo, Pfizer.

Dose única máxima tolerada: Uma dose única de carboximaltose férrica não deve exceder 1.000 mg por infusão. Caso seja necessária uma nova administração de carboximaltose férrica, deve-se respeitar um intervalo mínimo de sete dias entre as aplicações.

3. Derisomaltose férrica (ferro injetável de alta concentração): administrada em dose de até 20 mg/kg de ferro elementar por infusão. Em indivíduos com até 50 kg, não ultrapassar 1.000 mg/semana, em indivíduos com mais de 50 kg a dose máxima por infusão é de 2.000 mg. A infusão pode ser realizada diretamente em "bolus", 500 mg IV, em dois ou mais minutos, ou diluída em até 500 ml de solução salina a 0,9%, e infundida em tempo não inferior a 30 minutos. Não é necessário dose teste; apresentação de 100mg/ml em frascos de 5 (500mg/frasco-ampola) e 10ml (1.000 mg/frasco-ampola). Esta posologia facilita o tratamento, evita perda de tempo e a necessidade do indivíduo de retornar ao serviço diversas vezes durante a terapia.

A dose adequada da derisomaltose férrica, a forma de administração, a frequência e a duração do tratamento deverão ser estabelecidas pelo médico levando-se em consideração os parâmetros hematológicos de deficiência de ferro. Determinação da dose cumulativa de ferro: a dose cumulativa para reposição de ferro por meio de ferro injetável é determinada com base no peso corporal do indivíduo e no nível de hemoglobina, não devendo ser excedida (Tabela 1).

Dose única máxima tolerada: Uma dose única de derisomaltose férrica não deve exceder 20mg/kg de peso de ferro (20 mL) por dia, com o limite de 2.000 mg para indivíduos com hemoglobina <10 g/dL. Caso seja necessária uma nova administração de derisomaltose férrica, deve-se respeitar um intervalo mínimo de sete dias entre as aplicações.

Reações adversas graves associadas aos compostos de ferro atualmente disponíveis são raras, com incidência entre 0,2% e 1,7%. As reações mais frequentemente observadas são de natureza alérgica, geralmente leves a moderadas, além da chamada reação de Fishbane. A Reação de Fishbane é causada principalmente pelo ferro lábil e livre liberado durante a infusão intravenosa, que pode interagir com componentes do plasma sanguíneo levando à ativação do sistema complemento. A incidência dessas reações varia de 2,1% a 8,7%.

As manifestações alérgicas incluem urticária, prurido, rash cutâneo, náuseas e vômitos. Já a reação de Fishbane é caracterizada por artralgia, rubor facial ("flushing") e sensação de opressão torácica. Trata-se de uma reação benigna e autolimitada. Em caso de reação adversa durante a infusão, esta deve ser imediatamente pausada, o indivíduo reavaliado e tratado com antialérgicos e/ou corticosteroides. Caso os sinais e sintomas melhorem, a infusão pode ser retomada, mais lentamente, a critério médico.

A melhora dos sintomas após a administração de ferro IV costuma ser observada na primeira semana. Os níveis de hemoglobina do indivíduo geralmente aumentam depois de duas a três semanas, e os estoques de ferro, avaliados por meio do índice de saturação da transferrina e da ferritina, devem ser monitorados entre quatro e oito semanas após a administração dos compostos de ferro acima descritos.

8.1. Eritropoetina Humana Recombinante

A terapia com rHuEPO, conforme descrito anteriormente, deve ser considerada para indivíduos com anemia de doenças inflamatórias crônicas e que não tenha outras contraindicações formais à rHuEPO. A associação com suplementação IV de ferro é necessária.

A EPO para o tratamento da anemia pode ser usada nas seguintes situações:

- Pacientes com anemia de doença crônica/inflamação que serão submetidos a qualquer procedimento cirúrgico com perda de sangue esperada > 500 mL, e o nível de hemoglobina <12 g / dL. Se nível de hemoglobina entre 12 e 13 g / dL avaliar individualmente o risco versus o benefício;
- Pacientes com anemia de doença crônica/inflamação que serão submetidos à cirurgia cardíaca e hemoglobina <13 g/dL, mesmo sem deficiência de ferro. Esta abordagem está de acordo com as diretrizes da Associação Europeia de Cirurgia Cardiotorácica (EACTS), Associação Europeia de Anestesiologia Cardiotorácica (EACTA) e da Sociedade de Anestesiologistas Cardiovasculares;
- Pacientes com anemia de doença crônica/inflamação que serão submetidos à cirurgia ortopédica de grande porte, e hemoglobina <12 g / dL. Esta abordagem é amplamente consistente com as recomendações da conferência de consenso de Frankfurt 2018 de doença crônica / inflamação.

A terapia com rHuEPO idealmente deve iniciar três semanas antes de um procedimento eletivo, com três doses de 40.000 unidades ou 300 a 600 unidades/kg de eritropoetina alfa, semanais, acompanhado de suplementação de ferro IV para evitar deficiência funcional de ferro. Sugere-se a administração de rHuEPO antes do procedimento cirúrgiceste se tempo inferior a três semanas, pois há relatos de benefícios.

O tromboembolismo venoso está associado à administração da rHuEPO. Portanto, indivíduos com maior risco de tromboembolismos venoso necessitam ser avaliados de maneira criteriosa antes de receber a rHuEPO. Considerar a profilaxia para trombose venosa no perioperatório nestes pacientes.

Dever ser evitada rHuEPO em indivíduos com hipertensão arterial grave não controlada, não estando contraindicada para aqueles de hipertensão controlada.

Em pacientes com doenças neoplásicas a decisão do uso de rHuEPO é controversa e dever ser avaliada pesando riscos e benefícios junto ao oncologista. Há diversas diretrizes internacionais que indicam ou containdicam a rHuEPO em pacientes oncológicos, mas em geral, procura-se evitá-la em indivíduos com neoplasias e potencial de cura.

8.2. Esquema Terapêutico

Dependem de vários fatores como o tipo e grau da anemia, o tempo entre o diagnóstico e a cirurgia e a perda sanguínea esperada. Pode ser aplicado em:

- Pacientes anêmicos com deficiência absoluta ou funcional de ferro (grau 1B);
- Pacientes não anêmicos com baixo estoque de ferro (ferritina <60g/mL e saturação de transf. <20%);
- Pacientes com previsão de perda sanguínea >30g/L (> 1.200ml/adulto 70 kg), para evitar anemia no pós-operatório (grau1B).

8.3. Cálculo do déficit e de ferro para tratamento parenteral de adultos com anemia ferropriva e/ou deficiência de ferro

Para calcular o déficit de ferro que necessitamos repor para um determinado paciente podemos utilizar a Fórmula de Ganzoni. Calculadoras online estão disponíveis em português e inglês, respectivamente, nos links:

Calculadora da Fórmula de Ganzoni para Estimativa do Déficit de Ferro
(https://www.yescalculator.com/pt/tool/ganzoni-formula-calculator.html)

Ganzoni Equation for Iron Deficiency Anemia
(https://www.mdcalc.com/calc/10139/ganzoni-equation-iron-deficiency-anemia)

Esquemas com "pacote" de quatro doses de rHuEPO 40.000 U subcutâneo + ferro devem ser indicados com parcimônia, devido ao alto custo e ao risco de trombose.

8.4. Cálculo simplificado da dose total de ferro parenteral (Carboximaltose férrica e Derisomaltose férrica) para tratamento de adultos com anemia ferropriva

A posologia para utilização da carboximaltose e derisolmatose férricas é determinada com base no peso corporal do indivíduo e no nível de hemoglobina, não devendo ser excedida. Aplicar a Tabela 1.

8.5. Terapêutica em pacientes sem anemia e com deficiência de ferro

Tratar pacientes com deficiência de ferro antes da cirurgia, mesmo na ausência de anemia, traz importantes benefícios. A correção dos estoques de ferro pode melhorar a recuperação pós-operatória, reduzir a fadiga, diminuir o risco de complicações e a necessidade de transfusões sanguíneas. Além disso, otimizar o status do ferro no pré-operatório contribui para uma resposta imunológica mais eficiente e um melhor desfecho clínico, promovendo uma recuperação mais rápida e segura.

A Tabela 2 apresenta as principais situações e a abordagem terapêutica em indivíduos com deficiência de ferro que encontramos na prática clínica.

Tabela 2. Abordagens terapêuticas em indivíduos com deficiência de ferro.

Status Ferro	**Achados Laboratoriais**	**Tratamento Inicial**	**Tratamento Adjuvante**
Normal	Ferritina 30-300 $\mu g l^{-1}$ Saturação de tranferrina 20-50% PCR <5$mg l^{-1}$	Nenhum	Nenhum
Estoque de ferro baixo Cirurgia com provável perda sanguínea moderada a alta	Ferritina <100 $\mu g l^{-1}$	Ferro via oral 40-60/dia 80-100/dias alternados 6-8 semanas	Se intolerante, contra indicação ou cirurgia curto prazo = Ferro EV
Deficiência de ferro	Ferritina <30 $\mu g l^{-1}$ Ferritina de 30-100 $\mu g l^{-1}$ Saturação de tranferrina <20% e/ou PCR >5 $mg l^{-1}$	Ferro via oral 40-60/dia 80-100/dias alternados 6-8 semanas Ferro EV	Se intolerante, contra indicação, sem resposta Fe oral ou cirurgia curto prazo = Ferro EV Investigação de perda crônica gastrointestinal, ginecológica ou urológica Tratar causa de base EPO se não resposta ao Ferro
Deficiência funcional de ferro	Ferritina de 100-500 $\mu g l^{-1}$ Saturação de tranferrina <20%	Ferro EV	EPO B12 e ácido fólico
Sequestro de ferro	Ferritina >100 $\mu g l^{-1}$ Saturação de tranferrina <20% e/ou PCR >5 $mg l^{-1}$	EPO se anemia	Fe EV se desenvolver deficiência de Ferro

9- Pontos-Chave – PBM em 10 passos

1. Patient Blood Management (PBM) é uma abordagem sistemática, baseada em evidências e centrada no indivíduo para melhorar os resultados deste, gerenciando e conservando seu próprio sangue, aeste tempo em que promove a segurança e o empoderamento do indivíduo.

2. Muitos questionamentos direcionaram para o PBM, entre eles o risco transfusional, a medicina baseada em evidência, benefícios econômicos, superutilização de hemocomponentes, autonomia, satisfação do indivíduo e previsão de escassez dos estoques de hemocomponentes, principalmente mediante o envelhecimento da população mundial.

3. As técnicas de PBM, antes utilizadas somente para indivíduos cirúrgicos, podem ser adaptadas às demais áreas da medicina, de acordo com as necessidades de cada indivíduo. Princípios do PBM incluem: a) Suporte financeiro da administração hospitalar; b) Equipe multidisciplinar coesa; c) Avaliação e tratamento da anemia e avaliação do risco de sangramento no pré-operatório; d) Recuperação de sangue autólogo no intraoperatório, uso de agentes farmacológicos hemostáticos, técnicas cirúrgicas e anestésicas conservadoras de sangue; e) Estratégias no pós-operatório que reduzam a necessidade transfusional; f) Estratégia transfusional restritiva e g) mudanças culturais na instituições de saúde.

4. Colocar o paciente no centro da terapêutica ao utilizar PBM significa reconhecer que a tecnologia só alcança seu verdadeiro potencial quando guiada pelas necessidades, percepções e respostas individuais de quem está sendo cuidado.

5. Anemia no pré-operatório é comum. No PBM é fundamental identificar e tratar a anemia o mais precocemente possível.

6. Estimular o uso de transfusão de uma única bolsa de concentrado de hemácias em indivíduos anêmicos estáveis é um método efetivo de reduzir o número de transfusões.

7. PBM é mais do que apenas evitar transfusões. Envolve o uso de agentes farmacológicos, técnicas de recuperação de sangue, técnicas para limitar a perda sanguínea, diminuição de coleta de amostras, aderência a guias de transfusão, educação médica e melhores desfechos clínicos, econômicos e éticos.

8. O time multidisciplinar que irá defender o PBM será decisivo para o sucesso, crescimento e sustentabilidade do programa.

9. A revisão continua da utilização do sangue, que inclui auditorias e retorno aos usuários com ênfase na evolução dos indivíduos, são efetivos para o sucesso do programa.

10. O PBM é uma realidade que chegou para ficar, a implantação de programs de PBM traz benefícios aos indivíduos, às equipes assistenciais, e ao sistema de saúde como um todo.

Referências

1. AABB. Standards for a Patient Blood Management Program. 2nd ed. Bethesda, MD: AABB; 2018.

2. Biboulet P, Motais C, Pencole M, Karam O, Dangelser G, Smilevitch P, et al. Preoperative erythropoietin within a patient blood management program decreases both blood transfusion and postoperative anemia: a prospective observational study. Transfusion. 2020;60(8):1732-1740.

3. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, DF.

4. Carson JL, Brooks MM, Hébert PC, Goodman SG, Bertolet M, Glynn AS, et al. Restrictive or Liberal Transfusion Strategy in Myocardial Infarction and Anemia. N Engl J Med. 2023;389(26):2446-2456.

5. Cohn CS, Pagano MB, Alle ES, Frey KP, Gniadek T, Lokhandwala PM, et al. How do I manage long-term component shortages in a hospital transfusion service. Transfusion. 2020;60:1897-1904.

6. Diculescu A, Dobrotă A, Droc G, Isacoff D, Goşa D, Grinţescu I, et al. Perioperative Patient Blood Management Programme. Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care. 2017;24(2):139-157.

7. Esper AS, Waters JH. Intra-operative cell salvage. A fresh look at the indications and contra-indications. Blood Transfus. 2011;9:139-147.

8. Froessler B, Kurmis A, Papendorf D. Is there an indication to utilize intravenous iron in acute trauma patients? Why, how, and when. Curr Opin Anaesthesiol. 2020;33(2):227-233.

9. Gallos I, Devall A, Martin J, Middleton L, Beeson L, Galadanci H, et al. Randomized Trial of Early Detection and Treatment of Postpartum Hemorrhage. N Engl J Med. 2023;389(1):11-21.

10. Gillette BP, DeSimone LJ, Trousdale RT, et al. Low risk of thromboembolic complications

with tranexamic acid after primary total hip and knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2013;471:1504.

11. Hofmann A, Spahn DR, Holtorf AP; PBM Implementation Group. Making patient blood management the new norm(al) as experienced by implementors in diverse countries. BMC Health Serv Res. 2021;21(1):634.

12. Huang F, Wu D, Ma G, Yin Z, Wang Q. The use of tranexamic acid to reduce blood loss and transfusion in major orthopedic surgery: a meta-analysis. J Surg Res. 2014;186:318-327.

13. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. Eur J Anaesthesiol. 2017;34(6):332-395.

14. Lucas S, Garg M. Intravenous iron: an update. Intern Med J. 2024;54(1):26-34.

15. Meybohm P, Herrmann E, Steinbicker AU, et al; PBM-study Collaborators. Patient blood management is associated with a substantial reduction of red blood cell utilization and safe for patient outcomes: a prospective, multicentre cohort study with a noninferiority design. Ann Surg. 2016;264(2):203-211.

16. Mueller M, Remoortel HV, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, et al. ICC PBM Frankfurt 2018 Group Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference. JAMA. 2019;321(10):983-997.

17. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Kozek-Langeneker S, Shander A, Richards T, Pavía T, et al. 'Fit to fly': overcoming barriers to preoperative haemoglobin optimization in surgical patients. Br J Anaesth. 2015;115(1):15–24.

18. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Martín-Montañez E, Auerbach M. Perioperative anemia management in colorectal cancer patients: A pragmatic approach. World J Gastroenterol. 2014;20(8):1972–1985.

19. Murphy MF, Palmer A. Patient blood management as the standard of care. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2019;2019(1):583-589.

20. Racine-Brzostek SE, Asmis LM. Assessment of platelet function utilizing viscoelastic testing. Transfusion. 2020;60:S10-S20.

21. Shander A, Hardy JF, Ozawa S, Farmer SL, Hofmann A, Frank SM, et al. A Global Definition of Patient Blood Management. Anesth Analg. 2022;135(3):476-488.

22. Society for the Advancement of Blood Management (SABM). SABM administrative and clinical standards for patient blood management programs. 4th ed. https://www.sabm.org/publications. Acessado em 08 de outubro de 2020.

23. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. Crit Care. 2019;23:98.

24. World Health Organization. The urgent need to implement patient blood management: policy brief. Geneva: WHO; 2021. ISBN 978-92-4-003574-4.

25. World Health Organization (WHO). Guidance on implementing patient blood management to improve global blood health status. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/380784. Acessado em 14 de outubro de 2025.

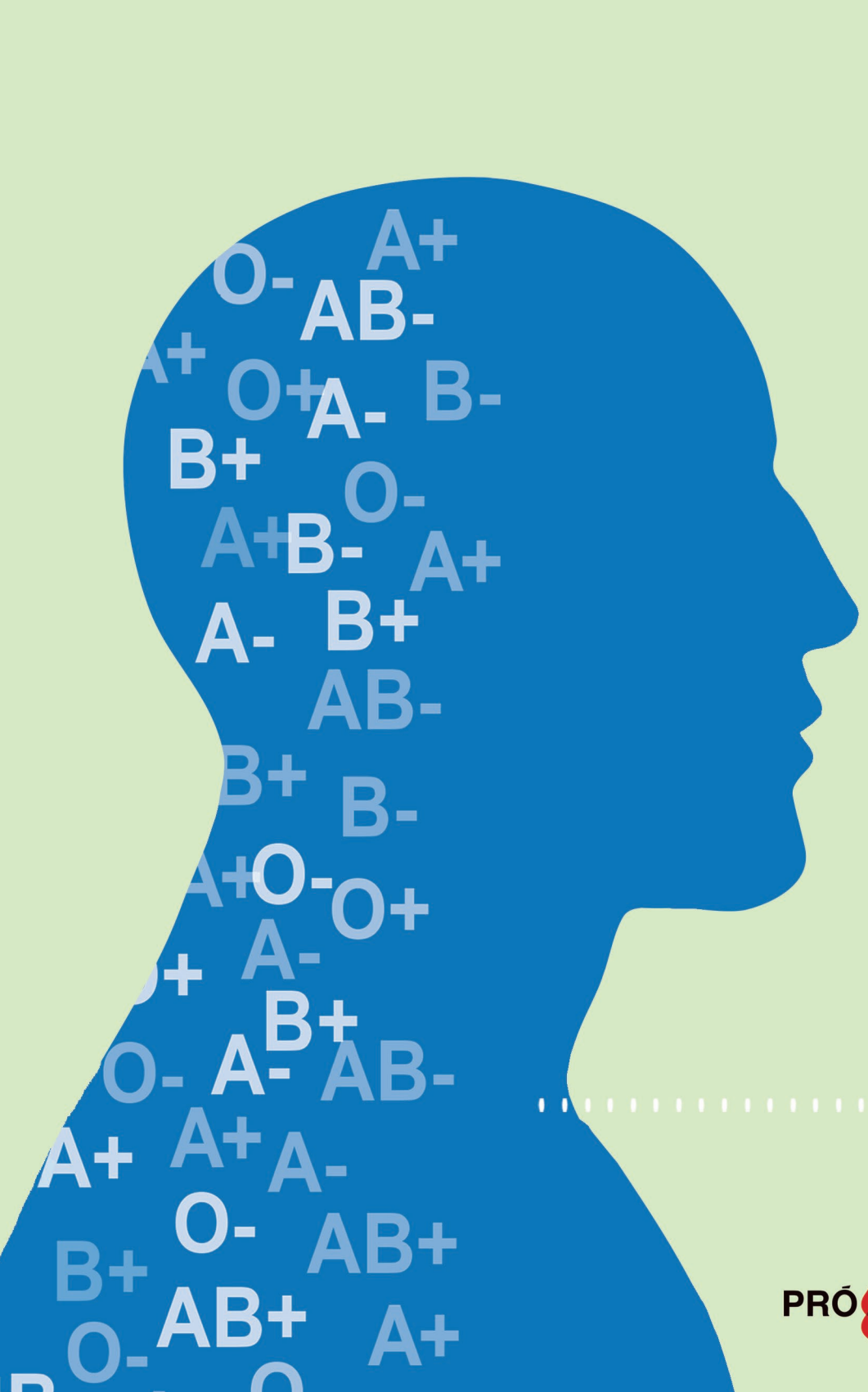
26. World Health Organization (WHO). WHO global forum for blood safety: patient blood management. Disponível em: https://www.who.int/bloodsafety/events/gfbs_01_pbm/en/. Acessado em 08 de outubro de 2020.

27. Zeller MP, Kaufman RM. Safeguarding the patient's own blood supply. JAMA. 2019;321(10):943-945.

Capa, projeto gráfico e diagramação:
Divisão de Comunicação Corporativa
Fundação Pró-Sangue Hemocentro de São Paulo
São Paulo /SP

3ª edição
02 de abril de 2026
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA.
VENDA PROIBIDA

PBM - versão 4 - 02.04.2026



1 2 3

PRÓSANGUE
HEMOCENTRO DE SÃO PAULO

GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO