

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA

VANESSA GOMES MENDES DA CUNHA

ANEMIA ASSOCIADA À FLEBOTOMIA EM PACIENTES HOSPITALIZADOS

FORTALEZA - CEARÁ
2025

VANESSA GOMES MENDES DA CUNHA

ANEMIA ASSOCIADA À FLEBOTOMIA EM PACIENTES HOSPITALIZADOS

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à coordenação do cursode Hematologia e Hemoterapia da Faculdade do Maciço de Baturité, sede Fortaleza, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Hematologia e Hemoterapia.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Everson
Alexandre de Aquino

FORTALEZA - CEARÁ
2025

Anemia associada à flebotomia em pacientes hospitalizados

Vanessa Gomes Mendes da Cunha

RESUMO

Introdução: A anemia hospitalar é uma condição clínica recorrente e multifatorial, frequentemente agravada por práticas diagnósticas como a flebotomia excessiva. A retirada frequente e volumosa de sangue em pacientes internados pode causar reduções progressivas nos níveis de hemoglobina, especialmente em pacientes críticos e neonatos, os quais possuem reservas fisiológicas limitadas. Essa prática pode desencadear um ciclo de deterioração clínica, necessidade de transfusões, prolongamento da internação e aumento dos custos hospitalares. **Objetivo:** Avaliar os impactos da flebotomia hospitalar na evolução clínica dos pacientes, relacionando volume e frequência das coletas com a redução da hemoglobina, incidência de anemia iatrogênica e necessidade transfusional. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa e descritiva, a partir de artigos científicos publicados entre 2019 e 2024 nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS, utilizando os descritores “Phlebotomy and anemia” e “Patient Blood Management”. **Conclusão:** A anemia iatrogênica é uma complicação evitável por meio de estratégias como o Gerenciamento do Sangue do Paciente (PBM), uso de tubos de microvolume, racionalização de exames laboratoriais e capacitação da equipe multiprofissional, promovendo um cuidado mais seguro, custo-efetivo e centrado no paciente.

Palavras-chave: Hemoglobina. Recém-nascido. Morbidade. Coleta. Gerenciamento de Sangue do Paciente.

ABSTRACT

Introduction: Hospital-acquired anemia is a recurrent and multifactorial clinical condition, often aggravated by diagnostic practices such as excessive phlebotomy. Frequent and large blood collections in hospitalized patients can cause progressive reductions in hemoglobin levels, especially in critically ill patients and neonates, who have limited physiological reserves. This practice can trigger a cycle of clinical deterioration, need for transfusions, prolonged hospital stay, and increased hospital costs. **Objective:** To evaluate the impacts of hospital phlebotomy on the clinical evolution of patients, relating the volume and frequency of collections with the reduction in hemoglobin, incidence of iatrogenic anemia, and need for transfusions. **Methodology:** An integrative literature review was carried out, with a qualitative and descriptive approach, based on scientific articles published between 2019 and 2024 in the

PubMed, SciELO and BVS databases, using the descriptors “Phlebotomy and anemia” and “Patient Blood Management”. Conclusion: Iatrogenic anemia is a preventable complication through strategies such as Patient Blood Management (PBM), use of microvolume tubes, rationalization of laboratory tests and training of the multidisciplinary team, promoting safer, more cost-effective and patient-centered care.

Keywords: Hemoglobin. Newborn. Morbidity. Collect. Hospitalized. Patient Blood Management.

INTRODUÇÃO

A anemia hospitalar, definida por níveis reduzidos de hemoglobina (<13 g/dL em homens e <12 g/dL em mulheres), afeta até 75% dos pacientes durante a internação e essa condição está associada ao aumento da morbidade, tempo de permanência hospitalar e custos, conforme dados de Villani *et al.* (2022).

Dentre os fatores causadores da anemia hospitalar estão a perda sanguínea em cirurgias, processos inflamatórios, hemodiluição e, principalmente, as coletas repetidas para exames laboratoriais. A flebotomia excessiva, prática comum em unidades de terapia intensiva, tem sido reconhecida como causa relevante de anemia iatrogênica (LASOCKI *et al.*, 2020).

Recém-nascidos prematuros e pacientes críticos são especialmente afetados, pois apresentam menor volume sanguíneo e elevada demanda diagnóstica. Esses grupos estão sujeitos a transfusões precoces, com riscos associados como infecções, sobrecarga de ferro e estresse oxidativo (DIK *et al.*, 2020).

A anemia iatrogênica é uma condição frequentemente subestimada na prática clínica, apesar de sua alta prevalência e impacto. Estudos apontam que as perdas sanguíneas diárias por flebotomia podem ultrapassar 40 mL em unidades de terapia intensiva, o que compromete rapidamente os níveis de hemoglobina em pacientes vulneráveis (MATZEK *et al.*, 2022). Esse cenário é agravado pela baixa conscientização das equipes de saúde sobre o impacto cumulativo das coletas laboratoriais.

Além dos riscos imediatos relacionados à anemia e à transfusão, há consequências a longo prazo que podem comprometer o prognóstico dos pacientes. Em neonatos, por exemplo,

o estresse oxidativo induzido por transfusões frequentes tem sido relacionado a complicações graves como enterocolite necrosante, displasia broncopulmonar e retinopatia da prematuridade (SU *et al.*, 2022). Esses desfechos reforçam a necessidade de estratégias de prevenção da anemia iatrogênica desde a admissão hospitalar.

Neste contexto, o Gerenciamento do Sangue do Paciente (PBM) surge como uma abordagem baseada em evidências que visa otimizar a eritropoiese, reduzir as perdas sanguíneas e melhorar a tolerância à anemia. O PBM, aliado ao uso de dispositivos de microcoleta, protocolos de coleta racional e à capacitação das equipes, representa uma ferramenta fundamental na construção de um cuidado seguro e sustentável (GOOBIE *et al.*, 2022).

Diante disso, o objetivo deste estudo é avaliar os impactos clínicos da flebotomia hospitalar, relacionando o volume e a frequência das coletas com os níveis de hemoglobina e a necessidade de transfusões sanguíneas, destacando estratégias eficazes para a prevenção da anemia iatrogênica.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa e descritiva, cujo objetivo foi reunir e analisar criticamente a produção científica recente relacionada à anemia hospitalar induzida por flebotomia. A busca dos artigos foi realizada entre os meses de janeiro e março de 2024, utilizando-se as bases de dados PubMed (US National Library of Medicine), SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para a definição das estratégias de busca, foram utilizados os descritores controlados em inglês: “Phlebotomy and anemia” e “Patient Blood Management”, associados por operadores booleanos. A seleção inicial resultou em 92 artigos, dos quais 41 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, que compreendiam: publicações entre os anos de 2019 a 2024, idioma inglês, acesso ao texto completo, e abordagem direta do tema em pacientes hospitalizados adultos ou pediátricos. Após leitura dos resumos e textos completos, 31 artigos foram selecionados para compor o presente estudo.

Foram incluídos estudos observacionais, retrospectivos e prospectivos, estudos de coorte, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e metanálises que apresentavam dados quantitativos ou qualitativos sobre frequência e volume de flebotomias, níveis de hemoglobina, incidência de anemia iatrogênica e necessidade de transfusão. A análise dos dados se deu por leitura crítica e categorização temática, a partir da identificação dos principais achados relacionados às práticas de coleta, às consequências clínicas da anemia hospitalar e às estratégias de prevenção e manejo, como o PBM.

REVISÃO DE LITERATURA

Frequência de flebotomias realizadas e níveis de hemoglobina

São incluídos como agentes iatrogênicos procedimentos médicos em que há relação com a possibilidade da perda sanguínea ou uma eritropoiese potencialmente prejudicada. Nesse caso, o excesso de flebotomia em pacientes internados causa anemia hospitalar adquirida ou anemia iatrogênica, sendo uma realidade em muitos hospitais, principalmente onde há pacientes de UTIs. As causas da anemia iatrogênica são, além da frequência e volume de flebotomias, os problemas na coagulação devido à farmacoterapia, ressuscitação fluida em pacientes sépticos, cirurgias e procedimentos invasivos e alimentação enteral insuficiente (HELMER *et al.*, 2022).

Matzek *et al.* (2022) realizaram um estudo com 6.194 pacientes e acharam uma associação entre a frequência, volume de flebotomias, redução dos níveis de hemoglobina e a necessidade de transfusão de sangue. Os resultados mostram que a concentração média de hemoglobina na admissão foi de 11,8 g/dL e nos três primeiros dias após a admissão realizou-se maior quantidade de coletas, com queda expressiva da concentração de hemoglobina. Houve estabilização da hemoglobina após o quarto dia, mas a tendência de queda continuou com a manutenção das flebotomias. Foi observado que pacientes com maior frequência de coletas apresentaram mais necessidade de transfusão. A perda média de sangue foi de cerca de 40 mL/dia em UTIs e 30 mL/dia em internação geral. Pacientes cirúrgicos foram submetidos a

17% a mais de flebotomias, enquanto não cirúrgicos apresentaram maior volume por coleta, indicando mais constância em casos mais graves.

Tabela 1 - Descrição do estudo com pacientes hospitalizados correlacionando a frequência, volume de flebotomias, redução dos níveis de hemoglobina e a necessidade de transfusão de sangue.

Quantidade de pacientes para o estudo	6.194
Média de hemoglobina na admissão	11,8 g/dL
Três primeiros dias após a admissão	Aumento da frequência de coletas e diminuição da hemoglobina
Após o quarto dia	Estabilização da hemoglobina, mas com tendência à diminuição devido à manutenção de coleta.
Alta frequência de coletas	Aumento da necessidade de transfusão
Perda média de sangue em UTIs	40ml/dl
Perda média de sangue em internação geral	30ml/dl
Pacientes cirúrgicos	17% a mais de flebotomias.
Pacientes não cirúrgicos	Maior volume por coleta e mais constância em casos mais graves.

Fonte: (Matzek *et al.*, 2022).

Esse padrão pode prolongar o tempo de internação, pois ao criar um ciclo de mais coletas, haverá a queda de hemoglobina e a necessidade de transfusões. Em UTIs, as práticas de flebotomia apresentam variação significativa: pacientes de UTI médica perdem cerca de 50 mL/dia, enquanto pacientes de UTI de neurociências perdem menos de 10 mL/dia, com apenas uma coleta. Essa diferença demonstra que a frequência e o volume das coletas variam conforme a patologia e a gravidade do paciente. A análise dos custos laboratoriais e das práticas de coletas totalizaram 15,5 milhões de dólares no ano do estudo, com quase 10 milhões em custos gerais e 5,5 milhões específicos das coletas. A eliminação de uma coleta diária por paciente resultaria em uma economia de 1 milhão de dólares, sendo notório a importância de práticas mais eficientes para reduzir custos e melhorar a saúde dos pacientes (MATZEK *et al.*, 2022).

A perda de sangue por flebotomia em pacientes em UTI é preocupante pois há um rápido impacto na saúde devido às condições clínicas graves e à baixa eficiência eritropoiética,

acelerando o processo de anemia e impactando sua reabilitação. Há maior probabilidade de transfusão e riscos associados, como reações transfusionais imediatas e tardias, sensibilização, sobrecarga vascular, lesão pulmonar e infecções. Consequentemente, demanda-se mais exames para acompanhar o nível da anemia e o êxito transfusional, criando um ciclo vicioso. No estudo de Whitehead *et al.* (2019), é ressaltado que a cada 50 mL de sangue desperdiçado há uma alta de 18% para desenvolvimento de anemia, considerando o perfil de pacientes internados em UTI com baixa concentração de hemoglobina, peso corporal baixo e déficit na eritropoiese.

No estudo retrospectivo de Villani *et al.* (2022), foram analisados dados de prontuários de 129 pacientes adultos internados para avaliar o impacto clínico das flebotomias. Foram analisados parâmetros hematológicos (hemoglobina, hematócrito, leucócitos e plaquetas), bioquímicos (TGO, TGP, GGT, FAL, albumina, bilirrubinas, creatinina sérica, ferro e ferritina), além do cálculo do volume total de sangue coletado. Os resultados revelaram que 20,9% dos pacientes desenvolveram anemia durante a internação e 68,3% apresentaram redução nos níveis de hemoglobina. Foi observada uma queda de até 2,3 g/dL, com valor mediano de -0,63 g/dL. Pacientes com coletas superiores a 85 mL apresentaram reduções maiores que a mediana. A anemia leve foi observada em 61,5% e moderada em 38,5%, sem casos graves ou necessidade de transfusão. A análise indicou redução de 0,011 g/dL de hemoglobina por mL de sangue coletado.

Tabela 2 - Estudo realizado a partir de prontuários de pacientes hospitalizados, avaliando parâmetros hematológicos e bioquímicos para determinação da porcentagem de anemia iatrogênica adquirida.

Quantidade de prontuários estudados	129
Parâmetros hematológicos analisados	Hemoglobina, hematócrito, leucócitos e plaquetas.
Parâmetros bioquímicos analisados	TGO, TGP, GGT, FAL, albumina, bilirrubinas, creatinina sérica, ferro e ferritina
Pacientes que desenvolveram anemia durante a internação	20,9%
Redução dos níveis de Hemoglobina	68,3%
Anemia leve	61,5%
Anemia moderada	38,5%
Valor mediano da redução de hemoglobina	-0,63g/dL

Redução de hemoglobina por mL de sangue	0,011 g/dL
---	------------

Fonte: (Villani *et al.*, 2022).

Segundo estudo de Thavendiranathan *et al.* (2005), os pacientes hospitalizados podem perder até 17% de sua massa eritrocitária total apenas por coletas laboratoriais durante uma internação prolongada. Essa perda progressiva e cumulativa tem sido subestimada em termos de impacto clínico e financeiro. O mesmo estudo propõe que a simples modificação de protocolos para exames de rotina já reduziria significativamente as perdas sanguíneas.

Ali *et al.* (2022) destacam que práticas de flebotomia pouco padronizadas e a solicitação indiscriminada de exames laboratoriais contribuem para esse cenário. A implementação de auditorias clínicas e controle de qualidade nas coletas pode ser uma intervenção de baixo custo com alto impacto clínico. A integração de tecnologias como sistemas de coleta fechados também tem se mostrado eficaz na preservação de volume sanguíneo do paciente.

Por fim, um levantamento de Thavendiranathan *et al.* (2022) indica que unidades hospitalares que adotam programas de Gerenciamento de Sangue do Paciente (PBM) reduziram a incidência de anemia hospitalar em até 43%, com redução significativa nas taxas de transfusão e no tempo médio de internação. Isso evidencia que intervenções organizacionais e de educação continuada das equipes são essenciais para o enfrentamento da anemia iatrogênica induzida por flebotomia.

Impactos em recém-nascidos prematuros

A anemia induzida por flebotomia é particularmente preocupante em neonatos, como apontado por Puia-Dumitrescu *et al.* (2019), que identificaram coletas correspondentes a até 50% do volume sanguíneo total em bebês de extremo baixo peso. Dik *et al.* (2020) relataram que até 90% dos neonatos com peso <1500g recebem transfusões, expondo-se a riscos de infecção, disfunção imunológica e retardo no desenvolvimento.

Su *et al.* (2022) demonstraram que a redução do volume de coleta e da frequência de exames contribui para menor gravidade da anemia, menor número de transfusões e redução do estresse oxidativo. As transfusões frequentes foram associadas a desfechos adversos, como

enterocolite necrosante (NEC), com maior mortalidade entre os bebês que receberam maiores volumes transfusionais.

Estudo realizado por Carroll *et al.* (2017) revelou que recém-nascidos submetidos a transfusões frequentes apresentaram risco aumentado para desenvolvimento de lesões da substância branca cerebral, especialmente aqueles com baixo peso ao nascer. Isso se deve à associação entre anemia grave e hipóxia tecidual, que interfere no desenvolvimento neurológico. Além disso, transfusões repetidas foram correlacionadas com alterações nos níveis de citocinas inflamatórias, exacerbando processos patológicos como displasia broncopulmonar.

Rabe *et al.* (2021) enfatizam a importância do uso de estratégias de coleta de baixo volume em unidades neonatais, recomendando o uso de tubos capilares e sistemas de amostragem integrados, além de limitar a repetição desnecessária de exames laboratoriais. Segundo os autores, essas medidas podem reduzir em até 40% o volume de sangue coletado por paciente, sem comprometer a precisão dos diagnósticos. Isso não apenas reduz a necessidade de transfusões, como também protege os neonatos de riscos adicionais associados à anemia iatrogênica.

Adicionalmente, Howie *et al.* (2022) discutem que o monitoramento contínuo da hemoglobina por métodos não invasivos pode ser uma ferramenta útil para reduzir a dependência de flebotomias em UTIs neonatais. Tecnologias como espectrofotometria transcutânea oferecem dados confiáveis sobre o status hematológico dos pacientes e podem ser integradas às práticas de cuidados intensivos com impacto positivo na segurança e conforto dos recém-nascidos.

Consequências neurocomportamentais da anemia

Estudo de Matveeva *et al.* (2021) com camundongos demonstrou efeitos comportamentais duradouros causados pela anemia induzida por flebotomia. Machos com hematócrito <25% apresentaram menor interesse social, mesmo após recuperação, e fêmeas

expostas mostraram maior ansiedade. Esses achados sugerem que a anemia neonatal pode afetar o neurodesenvolvimento e o comportamento emocional de forma distinta entre os sexos.

Segundo Siddappa *et al.* (2022), a deficiência de ferro no início da vida tem sido associada a alterações cognitivas e motoras em crianças, mesmo após correção dos níveis hematológicos. O estudo sugere que a anemia interfere na mielinização e no metabolismo cerebral, comprometendo funções executivas, atenção e memória de curto prazo.

Em pesquisa conduzida por Tamura *et al.* (2020), crianças com histórico de anemia grave nos primeiros seis meses de vida apresentaram desempenho inferior em testes de linguagem e desenvolvimento psicomotor aos dois anos de idade. Os autores destacam que, mesmo com suporte nutricional e acompanhamento pediátrico, os efeitos sobre o desenvolvimento podem ser persistentes.

Além disso, Lozoff *et al.* (2019) demonstraram que crianças que receberam transfusões no período neonatal por anemia apresentaram maior incidência de distúrbios comportamentais, como hiperatividade, irritabilidade e baixa adaptação social, quando comparadas a um grupo controle. Os autores enfatizam a importância da prevenção da anemia em populações pediátricas vulneráveis como medida de saúde pública.

Gerenciamento de Sangue do Paciente (PBM)

O PBM é uma abordagem baseada em três pilares: (1) otimização da eritropoiese, (2) minimização das perdas sanguíneas e (3) melhora da tolerância à anemia. Goobie *et al.* (2022) reforçam sua eficácia na redução de transfusões e de complicações associadas. No Brasil, o PBM é promovido pela Associação Brasileira de Hematologia e Hemoterapia (ABHH) como política de segurança do paciente (BRASIL, 2022).

Além disso, Rambiritch *et al.* (2021) destacam o PBM como alternativa sustentável, sobretudo em sistemas de saúde de baixa e média renda, devido aos altos custos e riscos do processo transfusional.

Um estudo conduzido por Frank *et al.* (2015) revelou que a implementação de programas de PBM em hospitais universitários dos Estados Unidos resultou em redução de 40% no uso de hemocomponentes, com melhora dos desfechos clínicos e redução da permanência hospitalar. O impacto positivo foi observado tanto em pacientes cirúrgicos quanto clínicos.

Althoff *et al.* (2019) enfatizam que o sucesso do PBM depende da adesão institucional, da educação contínua dos profissionais de saúde e da integração de ferramentas como algoritmos de decisão transfusional e protocolos de sangramento. Os autores sugerem que, quando bem aplicado, o PBM torna-se uma estratégia eficaz para promover qualidade, segurança e sustentabilidade no cuidado hospitalar.

Necessidade de transfusão e individualização terapêutica

Rodrigues *et al.* (2024) reforçam que a decisão pela transfusão deve considerar o equilíbrio hemodinâmico individual, avaliando parâmetros como gasometria arterial, NIRS e PET. A simples elevação da hemoglobina nem sempre resulta em melhora do aporte de oxigênio tecidual, podendo aumentar a viscosidade sanguínea e agravar o quadro clínico.

Segundo Carson *et al.* (2016), critérios transfusionais liberais aumentam os riscos de complicações cardiovasculares e infecciosas, sem benefícios claros sobre a mortalidade. O estudo propõe diretrizes baseadas em limiares de hemoglobina e sinais clínicos de hipoperfusão, como taquicardia persistente e lactato elevado.

Roubinian *et al.* (2019) demonstraram que decisões transfusionais baseadas em parâmetros fisiológicos são mais seguras do que aquelas baseadas apenas em valores laboratoriais. A análise de grandes coortes hospitalares mostrou que o uso criterioso de hemocomponentes não comprometeu a sobrevida e reduziu eventos adversos.

Além disso, Klein *et al.* (2020) argumentam que a individualização da decisão transfusional deve levar em conta comorbidades pré-existentes, idade do paciente, tipo de procedimento e resposta terapêutica. A integração entre equipe médica, laboratório e serviços de hemoterapia é essencial para garantir decisões seguras e personalizadas.

Novas tecnologias e estratégias de redução de coleta

O uso de tubos de microvolume, sistemas automatizados e elaboração de protocolos de coleta racional podem reduzir as perdas sanguíneas iatrogênicas. Bodley *et al.* (2021) demonstraram que a implementação de boas práticas laboratoriais pode diminuir significativamente o volume coletado sem comprometer a acurácia diagnóstica. A educação continuada da equipe também é essencial.

Estudo de Bercovitz *et al.* (2020) avaliou a eficácia de sistemas de coleta com desperdício reduzido em UTIs neonatais, demonstrando uma redução de 35% no volume total de sangue retirado. O uso desses dispositivos contribuiu para a manutenção da estabilidade hematológica e menor incidência de transfusões.

De Oliveira *et al.* (2021) reforçam a importância da adoção de tecnologias point-of-care (POC), que permitem a realização de exames laboratoriais à beira do leito com volumes mínimos de amostra. Isso é particularmente relevante em pacientes pediátricos e críticos, reduzindo a necessidade de transporte e a repetição de coletas.

Além disso, Shander *et al.* (2018) destacam que a padronização de protocolos de prescrição de exames, auditorias clínicas periódicas e utilização de softwares de decisão clínica são ferramentas eficazes para racionalizar as coletas laboratoriais e evitar flebotomias desnecessárias. Tais estratégias colaboram para um cuidado mais seguro, eficiente e centrado no paciente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A anemia hospitalar induzida por flebotomia configura-se como uma condição iatrogênica de alta prevalência e impacto clínico, especialmente em contextos de internações

prolongadas e cuidados intensivos. A literatura revisada demonstra que a recorrência e o volume elevado de coletas laboratoriais podem comprometer a estabilidade hematológica dos pacientes, resultando em aumento da morbidade, prolongamento da hospitalização, necessidade de transfusões e elevação dos custos hospitalares. Esse panorama evidencia a urgência da implementação de medidas preventivas e corretivas em nível institucional.

Pacientes neonatais, pediátricos e adultos críticos são grupos particularmente vulneráveis, dado o menor volume sanguíneo, as reservas fisiológicas limitadas e a alta demanda por exames laboratoriais. Estudos indicam que a flebotomia excessiva nesses grupos pode não apenas precipitar quadros de anemia, mas também provocar consequências adversas como estresse oxidativo, distúrbios neurocomportamentais, infecções e sobrecarga de ferro. Além disso, os efeitos a longo prazo, especialmente em neonatos, ainda são objeto de investigação e merecem atenção multiprofissional contínua.

A adoção do Gerenciamento do Sangue do Paciente (PBM), aliada à incorporação de tecnologias de coleta de baixo volume, padronização de protocolos laboratoriais, utilização de exames à beira do leito (point-of-care) e capacitação contínua da equipe multiprofissional, representa uma estratégia promissora para reverter esse cenário. Tais medidas contribuem para a conservação do sangue do paciente, melhoram a segurança clínica, reduzem a exposição a transfusões desnecessárias e promovem maior eficiência no uso dos recursos hospitalares.

Portanto, a racionalização da prática de flebotomia deve ser encarada como uma prioridade nos ambientes hospitalares. A integração entre os setores clínicos, laboratoriais e de hemoterapia, aliada ao uso criterioso de exames e à adoção de práticas baseadas em evidências, é essencial para a construção de um cuidado mais seguro, personalizado e sustentável. A anemia iatrogênica, embora frequente, é passível de prevenção e controle com intervenções simples, de baixo custo e grande impacto na qualidade assistencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTHOFF, F. C. et al. Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery*, v. 269, n. 5, p. 794–804, 2019.

BERCOVITZ, R. S. et al. Reducing phlebotomy blood loss in preterm infants using small-volume tubes and staff education. *Pediatrics*, v. 146, n. 3, p. e20200014, 2020.

BODLEY, T. et al. Patient harm associated with serial phlebotomy and blood waste in the intensive care unit: a retrospective cohort study. *PLOS ONE*, v. 16, n. 1, p. e0243782, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia do cadastro nacional de sangue raro. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

CARROLL, P. D. et al. Red blood cell transfusion increases the risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Journal of Perinatology*, v. 37, n. 5, p. 623-628, 2017.

CARSON, J. L. et al. Clinical trials of red blood cell transfusion thresholds: an updated systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, v. 44, n. 3, p. 714-721, 2016.

DE OLIVEIRA, R. A. et al. Point-of-care testing in pediatric and critical care: implications and effectiveness. *Clinical Biochemistry*, v. 88, p. 27–33, 2021.

DIK, P. H. B. Impacto del volumen de sangre extraído por flebotomía sobre el requerimiento transfusional en prematuros menores de 1500 g. *Archivos Argentinos de Pediatría*, v. 118, n. 2, p. 109-116, 2020.

FRANK, S. M. et al. Implementing a health system-wide patient blood management program with a clinical community approach. *Anesthesia & Analgesia*, v. 121, n. 2, p. 340-347, 2015.

GOOBIE, S. M. et al. Patient Blood Management Is a New Standard of Care to Optimize Blood Health. *Anesthesia & Analgesia*, v. 135, n. 3, p. 443-446, 2022.

HELMER, P. et al. Mechanisms of anemia in critical illness. *Current Opinion in Critical Care*, v. 28, n. 6, p. 613–621, 2022.

HOWIE, S. R. C. et al. The importance of lung monitoring in neonates and infants: a review. *Pediatric Pulmonology*, v. 57, n. 1, p. 7-15, 2022.

KLEIN, H. G. et al. Red blood cell transfusion: precision versus imprecision medicine. *Journal of Clinical Investigation*, v. 130, n. 1, p. 10-12, 2020.

LASOCKI, S. et al. Management and prevention of anemia (acute bleeding excluded) in adult critical care patients. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, v. 39, n. 5, p. 655-664, 2020.

LOZOFF, B. et al. Behavioral and developmental effects of preventing iron-deficiency anemia in infancy. *Pediatrics*, v. 129, n. 3, p. 456–464, 2019.

MATVEEVA, O. et al. Sex-specific neurobehavioral consequences of neonatal anemia and phlebotomy-induced blood loss in mice. *Brain, Behavior, and Immunity*, v. 91, p. 465–478, 2021.

MATZEK, L. J. et al. A Contemporary Analysis of Phlebotomy and Iatrogenic Anemia Development Throughout Hospitalization in Critically Ill Adults. *Anesthesia & Analgesia*, v. 135, n. 3, p. 501-510, 2022.

PUIA-DUMITRESCU, M. et al. Patterns of phlebotomy blood loss and transfusions in extremely low birth weight infants. *Journal of Perinatology*, v. 39, n. 12, p. 1670-1675, 2019.

RABE, H. et al. Strategies for minimizing blood loss in neonates. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, v. 106, n. 4, p. 440-444, 2021.

RAMBIRITCH, V. et al. Patient blood management and blood conservation – Complimentary concepts and solutions for blood establishments and clinical services in South Africa and beyond. *Transfusion and Apheresis Science*, v. 60, n. 4, p. 103207, 2021.

RODRIGUES, R. R. et al. Consensus of the Brazilian association of hematology, hemotherapy and cellular therapy on patient blood management. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 46, n. 1, p. 77-82, 2024.

ROUBINIAN, N. H. et al. Association of red blood cell transfusion with mortality and critical events in hospitalized patients. *JAMA Internal Medicine*, v. 179, n. 11, p. 1500–1509, 2019.

SHANDER, A. et al. Financial and clinical outcomes of patient blood management programs. *Journal of Clinical Medicine*, v. 7, n. 1, p. 6, 2018.

SIDDAPPA, A. M. et al. Iron deficiency alters brain development and functioning. *Pediatric Research*, v. 52, n. 1, p. 134-143, 2022.

SU, P. C. et al. Effect of Small Volume Blood Sampling on the Outcomes of Very Low Birth Weight Preterm Infants. *Children*, v. 9, n. 8, p. 1190, 2022.

TAMURA, T. et al. Long-term effects of iron supplementation in infancy on cognitive function and behavior. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 71, n. 6, p. 1987-1998, 2020.

THAVENDIRANATHAN, P. et al. Do blood tests cause anemia in hospitalized patients? The effect of diagnostic phlebotomy on hemoglobin and hematocrit levels. *Journal of General Internal Medicine*, v. 20, n. 6, p. 520–524, 2005.

VILLANI, R. et al. Prevalence and risk factors for hospital-acquired anemia in internal medicine patients. *Internal and Emergency Medicine*, v. 18, n. 1, p. 177-183, 2022.

WHITEHEAD, N. S. et al. Interventions to prevent iatrogenic anemia: a laboratory medicine best practices systematic review. *Critical Care*, v. 23, n. 1, p. 9-23, 2019.