

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO – UNISAGRADO

MARIA LUISA PACOLA AZEVEDO

ANEMIA FERROPRIVA: ASPECTOS LABORATORIAIS, CAUSAS E
DIAGNÓSTICO.

BAURU

2024

MARIA LUISA PACOLA AZEVEDO

ANEMIA FERROPRIVA: ASPECTOS LABORATORIAIS, CAUSAS E
DIAGNÓSTICO.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Biomedicina - Centro Universitário
Sagrado Coração.

Orientadora: Prof.^a Dra. Daniela Barbosa
Nicolielo.

BAURU

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

A994a	<p>Azevedo, Maria Luisa Pacola</p> <p>Anemia ferropriva: aspectos laboratoriais, causas e diagnóstico / Maria Luisa Pacola Azevedo. -- 2024. 28f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dra. Daniela Barbosa Nicolielo</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Anemia ferropriva. 2. Ferro. 3. Hemácias. I. Nicolielo, Daniela Barbosa. II. Título.</p>
-------	---

MARIA LUISA PACOLA AZEVEDO

ANEMIA FERROPRIVA: ASPECTOS LABORATORIAIS, CAUSAS E
DIAGNÓSTICO.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Biomedicina - Centro Universitário
Sagrado Coração.

Aprovado em:06/12/2024

Banca examinadora:

Prof.^a Dra. Daniela Barbosa Nicolielo.

Centro Universitário Sagrado Coração

Prof.^a Dra. Érica Boarato David
Centro Universitário Sagrado Coração

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, pelo amor, apoio e incentivo incondicional ao longo de toda a minha trajetória acadêmica e pessoal.

Vocês foram minha base, meu exemplo de força e perseverança, e me ensinaram que, com dedicação e esforço, podemos alcançar nossos sonhos.

Tudo o que conquistei até aqui é reflexo do que aprendi com vocês. Esta vitória também é de vocês.

Obrigada por nunca deixarem faltar amor, carinho e aconchego em nosso lar. Vocês são meu porto seguro, onde sempre buscarei conselhos em meio as dificuldades da vida.

Com todo o meu amor e gratidão, dedico a vocês este Trabalho de Conclusão de Curso, um marco tão importante na minha vida. Obrigada por tudo e por tanto.

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso representa o fechamento de um ciclo importante na minha vida acadêmica e início de um ciclo na minha vida profissional, e não poderia ter sido concluído sem o apoio e a contribuição de tantas pessoas que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada.

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, pelo amor incondicional, pela educação que me proporcionaram e por sempre acreditarem em mim. Vocês foram meu porto seguro nos momentos mais difíceis e minha inspiração para nunca desistir dos meus sonhos.

Aos meus professores, pela dedicação, paciência e por compartilharem seus conhecimentos, que foram fundamentais para a minha formação. Em especial, a minha orientadora, Daniela Barbosa Nicolielo, pela orientação cuidadosa, pelo incentivo e pelas valiosas contribuições que enriqueceram este trabalho.

Aos meus colegas de curso, por todos os momentos compartilhados, pelo apoio mútuo nos desafios e pela parceria que tornou essa caminhada mais leve e enriquecedora.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos, o meu mais sincero obrigado!

“No meio da dificuldade encontra-se a oportunidade” (EISTEIN).

RESUMO

A anemia é uma condição hematológica onde a quantidade de hemoglobina dentro dos eritrócitos está diminuída. A principal função da hemoglobina é realizar o transporte de oxigênio para os tecidos. Tendo diversas causas, a anemia mais comum é pela deficiência de ferro, causando a anemia ferropriva. A deficiência de ferro pode ocorrer por má absorção pelo organismo ou pela falta de ingestão deste nutriente. A anemia ferropriva é a mais comum do mundo, atingindo tanto países desenvolvidos quanto países subdesenvolvidos. O diagnóstico da anemia ferropriva é realizado através de exames laboratoriais e pelo histórico clínico do paciente. O diagnóstico laboratorial inclui diversos exames para obtenção de um laudo preciso. A anemia ferropriva é classificada como hipoproliferativa, microcítica e hipocrômica. O tratamento desta doença é realizado através da suplementação do ferro por via oral ou parenteral. Diante disso o objetivo do presente estudo foi conceituar anemia, a prevalência, sintomas, e diagnóstico através de levantamento de dados de artigos científicos e livros.

Palavras-chave: Anemia ferropriva; Ferro; Hemácias.

ABSTRACT

Anemia is a hematological condition characterized by a reduced amount of hemoglobin in erythrocytes. The primary function of hemoglobin is to transport oxygen to the tissues. Anemia has various causes, with iron deficiency being the most common, leading to iron deficiency anemia. This deficiency can occur due to poor absorption by the body or insufficient intake of this nutrient. Iron deficiency anemia is the most prevalent form worldwide, affecting both developed and developing countries. Diagnosis of iron deficiency anemia is performed through laboratory tests and the patient's clinical history. Laboratory diagnosis includes various tests to obtain an accurate report. Iron deficiency anemia is classified as hypoproliferative, microcytic, and hypochromic. Treatment for this condition is typically administered through oral or parenteral iron supplementation. Consequently, the objective of this study was to define anemia, its prevalence, symptoms, and diagnosis through a review of data from scientific articles and books.

Keywords: Iron deficiency anemia; Iron; Erythrocytes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Classificação laboratorial das anemias	17
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores normais para hemoglobinas em diferentes fases do desenvolvimento etário.	16
Tabela 2- Classificação das anemias de acordo com o volume corpuscular médio (VCM) das hemácias.....	18
Tabela 3- causas da deficiência de ferro e da anemia ferropriva.....	21
Tabela 4- Eritrogramas típicos de anemia ferropriva (caso 1) e talassemia beta menor (caso 2), independente de sexo e idade.	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
CTLFe	Capacidade total de ligação ao ferro
HCM	Hemoglobina corpuscular média
OMS	Organização Mundial da Saúde
RDW	Red Cell Distribution Width
SUS	Sistema Único de Saúde
VCM	Volume corpuscular médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	13
3	METODOLOGIA	14
4	DESENVOLVIMENTO	15
4.1	ANEMIA.....	15
4.2	CLASSIFICAÇÃO DAS ANEMIAS	16
4.3	ANEMIA FERROPRIVA	18
4.3.1	PREVALÊNCIA.....	18
4.3.2	METABOLISMO DO FERRO.....	19
4.3.3	CAUSAS DA DEFICIÊNCIA DE FERRO.....	20
4.3.4	DIAGNÓSTICO	21
4.3.5	TRATAMENTO	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A anemia é definida como a baixa de concentração de hemoglobina nos glóbulos vermelhos do sangue que podem ter como causa doenças inflamatórias, deficiências de nutrientes como o ferro, ácido fólico e vitamina B12, que fazem parte da formação da hemoglobina, entre outros componentes (Queiroz, *et al.*, 2000). A anemia por deficiência de ferro é a mais comum no mundo, tendo 20,1 % de seu público alvo crianças de 0 a 4 anos de idade e 5,9% crianças de 5 a 14 anos de idade de países industrializados. No geral, 1/3 da população mundial é afetado por esse distúrbio hematológico (Ruas, *et al.*, 2022).

A anemia ferropriva acomete principalmente gestantes, mulheres em idade fértil e crianças. No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde, 20,9% das crianças com menos de 5 anos são acometidas por essa doença, sendo aproximadamente 3 milhões de crianças. As mulheres também apresentam uma elevada taxa de acometimento, com 29,4% de mulheres afetadas (Brasil, 2022).

A hemoglobina tem como principal função realizar o transporte de oxigênio para todos os tecidos do corpo humano, através da ligação entre a hemoglobina e o oxigênio (Nascimento, *et al.*, 2019). Cerca de 65% do ferro do organismo encontra-se na hemoglobina, compondo o grupo Heme que faz parte de sua estrutura (Queiroz, *et al.*, 2000). A deficiência no metabolismo do ferro tem como causas a baixa ingestão do nutriente, dificuldade do organismo em absorver pelo intestino, perda de sangue aguda ou crônica; que dificulta a reutilização do ferro. Se o indivíduo não tiver uma necessidade grande de ferro, o mesmo fica armazenado na forma de uma proteína denominada de ferritina (Nunes, 2018).

O ferro ingerido pelos alimentos se apresentam de duas formas: ferro não heme, que tem origem vegetal e de laticínios, e o ferro heme que é encontrado em hemoglobina e mioglobina de animais. O ferro heme possui uma biodisponibilidade de quase 25% a mais que a do ferro não heme (Ruas, *et al.*, 2022).

A deficiência nutricional de ferro pela gestante acomete o desenvolvimento do feto, desde a concepção até o pós nascimento, com alterações motoras e neurocognitivas, baixo peso ao nascer, aumento da mortalidade materno infantil, retardo no crescimento da criança (Nunes, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETVO GERAL

Conceituar anemia, os mecanismos fisiopatológicos envolvidos em sua ocorrência, suas classificações, e os procedimentos laboratoriais utilizados para o diagnóstico preciso dessa condição.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1- Descrever a prevalência e a etiologia da anemia ferropriva.
- 2- Descrever os sintomas predominantes apresentados pela população afetada, detalhando os métodos diagnósticos, aspectos laboratoriais e causas.

3 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa bibliográfica de natureza descritiva e qualitativa, com a finalidade de analisar artigos científicos pertinentes ao tema “Anemia Ferropriva: Aspectos laboratoriais, causas e diagnóstico”. Os dados deste trabalho foram retirados de sites como Scielo, Google Acadêmico, Ministério da Saúde e Organização Mundial da Saúde. Também foi utilizado livro para obtenção de dados.

As palavras chaves para obtenção dos dados foram: “anemia ferropriva”, “deficiência de ferro”, “metabolismo do ferro”, “aspectos laboratoriais da anemia ferropriva”. Os artigos selecionados para esta pesquisa apresentaram-se no idioma português (Brasil) e português (Portugal), abrangendo publicações do período de 1986 a 2024. Os artigos que estivessem fora deste período ou que não fossem relacionados ao tema foram excluídos.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 ANEMIA

A anemia é classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma condição em que o número de glóbulos vermelhos ou a concentração de hemoglobina é baixa (menor que 13 g/dl para homens e 12 g/dl para mulheres) (World Health Organization, 2024). Segundo o Ministério da Saúde (2022), essa condição do organismo resulta para o indivíduo sinais e sintomas como cansaço generalizado, falta de apetite, palidez da pele e da mucosa, apatia, dificuldade de aprendizagem e menor disposição para trabalhar.

A formação das hemácias ocorre através de um processo denominado de eritropoiese, que ocorre em adultos principalmente na medula óssea (Negri, 2013). O processo da formação das hemácias inicia-se com uma célula tronco hematopoiética pluripotente, que pode originar os diferentes tipos de células presente no sangue, formando uma unidade formadora de colônia-eritrócitos (UFU-E). Através do UFU-E ocorre diversas etapas de maturação, a começar pelo pró-eritroblasto, eritroblasto basófilos, eritroblastos policromáticos, eritroblastos ortocromáticos, quando perdem o núcleo passam a ser chamados de reticulócitos e quando maduros, eritrócitos (hemácia) (Borges, 2023). A eritropoiese tem ação de um hormônio, chamado de eritropoietina, que é secretado pelos rins em situações de hipóxia que estimulam a maturação dos eritrócitos, uma vez que eles são responsáveis pelo transporte de oxigênio pelo organismo (Cruz, 2007).

A hemoglobina é uma proteína conjugada encontrada nos eritrócitos que possui sua parte proteica a fração “globina”, que é composta por quatro cadeias polipeptídicas que são ligadas individualmente a um grupo “heme”. Este grupo heme, que possui ferro na forma ferrosa, é responsável pela cor vermelha da hemoglobina (Ramalho, 1986).

Na corrente sanguínea, os eritrócitos normais possuem um tempo de vida média de 120 dias. Em torno do 100º dia, os eritrócitos começam a perder sua morfologia bicôncava e passam a ter morfologia esférica, e cerca de 85% desses eritrócitos serão fagocitados pelos macrófagos e os outros 15% hemolisam na própria corrente sanguínea (Naoum, 2015).

Um indivíduo é considerado anêmico quando apresenta o valor de hemoglobina abaixo do esperado para sua faixa etária (Naoum, 2015). A tabela mostra os valores de referências:

Tabela 1- Valores normais para hemoglobinas em diferentes fases do desenvolvimento etário.

Faixas Etárias	Hb (g/dL)*
Sangue de cordão (RN)	13,0 – 20,0
Primeiro dia de vida	15,0 – 23,0
Crianças de 1 mês a 6 anos	10,5 – 14,5
6 anos a 14 anos	11,5 – 14,5
Homem acima de 14 anos	12,5 – 16,5
Mulheres acima de 14 anos	11,5 – 15,5

*As variações de valores variam discretamente entre diferentes laboratórios.

Fonte: Naoum, (2015).

As anemias possuem diversas causas e classificações que devem ser investigadas pelo médico para definir um melhor tratamento e qualidade de vida para o paciente (Naoum, 2015).

4.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ANEMIAS

As anemias são classificadas em agudas e crônicas, a depender do tempo que esta condição está instalada no indivíduo, em relação à fisiopatologia, são classificadas em hipoproliferativas, com diminuição da produção pela medula óssea, por elevada destruição dos eritrócitos ou por hemorragias. A classificação laboratorial é feita em: normocrômica/normocítica, microcítica/macrocítica e hipocrômica. Essas classificações ocorrem através de índices hematológicos presentes no hemograma como o volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e RDW, que mostra a presença de anisocitose (variação de tamanho das hemácias) (Santis, 2019). O esquema mostra a classificação laboratoriais das anemias:

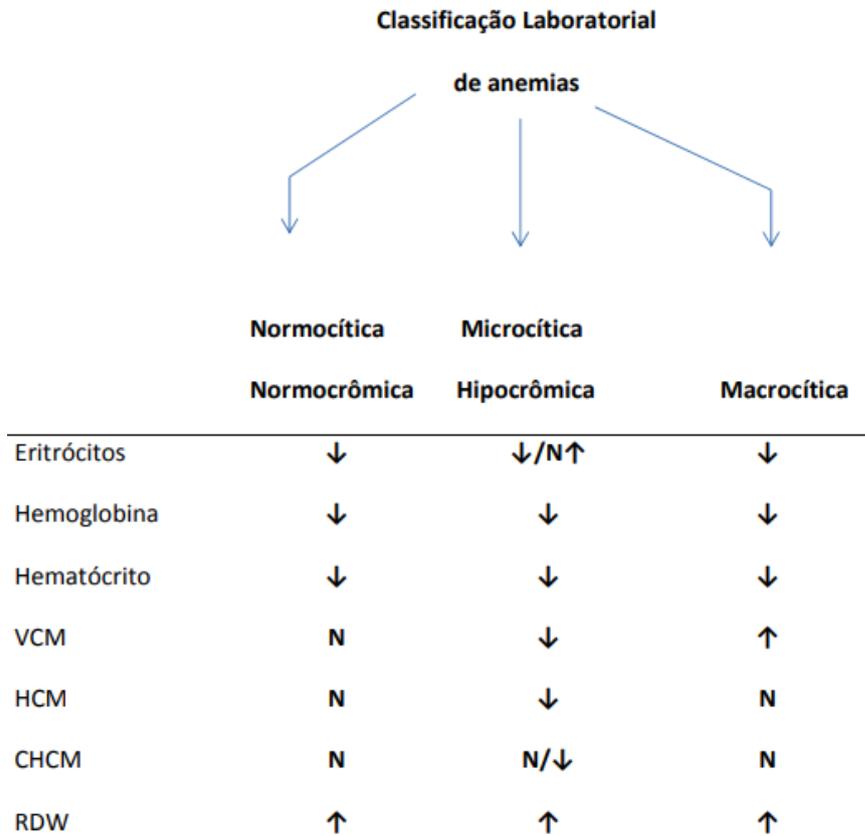


Figura 1- classificação laboratorial das anemias

Fonte: Naoum, (2015).

A anemia hemolítica adquirida pode ocorrer devido à presença de autoanticorpos presentes na membrana das hemácias, que são reconhecidos pelo sistema reticulo- endotelial e são destruídos. Esse tipo de anemia é caracterizado pela redução do tempo de vida dos eritrócitos que são reduzidos a menos que 100 dias (Ramos, *et al.*, 2022). Em algumas hemoglobinopatias, como a talassemia, também ocorrem uma redução do tempo de vida dos eritrócitos. Quando ocorre a hemólise prematura dos eritrócitos, a medula óssea é estimulada através da eritropoietina a produzir mais glóbulos vermelhos para suprir a necessidade do organismo, quando este processo ocorre com eficácia, o indivíduo permanece com os índices de hemoglobina e eritrócitos normais. Quando a medula óssea não consegue suprir essa demanda por algum motivo, é estabelecido o quadro de anemia no indivíduo (Castro, 2011).

As anemias hemorrágicas ocorrem devido à grande perda de volume de sangue pelo indivíduo. Podem ser por hemorragias crônicas, com sangramento

contínuo e com pouco volume através do sistema gastrointestinal, reprodutivo ou urinário. Nas hemorragias agudas, há perda de um grande volume de sangue rapidamente (Naoum, 2015).

Graça (2005) classifica as anemias hemorrágicas e hemolíticas como anemias regenerativas, hipocrômica e macrocítica com aumento de reticulócitos e presença de anisocitose na corrente sanguínea do indivíduo afetado.

As anemias hipoproliferativas tem como causa principal a deficiência nutricional de ácido fólico, ferro e vitamina B12 ou por alguma deficiência na absorção desses nutrientes como o fator intrínseco para absorção de vitamina B12, deficiência de transferrina, gastrectomia, síndrome de má absorção (Naoum, 2015). A anemia ferropriva tem classificação de microcitose e hipocromia (De Santis, 2019).

A tabela 2 a seguir mostra a classificação das anemias de acordo com o VCM:

Tabela 2- Classificação das anemias de acordo com o volume corpuscular médio (VCM) das hemácias.

VCM < 80 fL (microcitose)	VCM 80-100 fL (normocitose)	VCM > 100 fL (macrocitose)
Ferropriva Talassemia Sideroblástica	Doença inflamatória crônica Insuficiência renal crônica Anemia falciforme Síndrome mielodisplásica* Falência MO/mielotoxicidade* Deficiência combinada (ferro + folato ou B12) Infiltração da medula óssea*	Anemia megaloblástica (def. folato ou B12)* Doença hepática crônica Síndrome mielodisplásica** Reticulocitose acentuada (anemias hemolíticas)

* Plaquetopenia e neutropenia são comuns nessa situação. *Macrocitose leve (VCM < 105 fL). MO: medula óssea.

Fonte: De Santis, 2019

4.3 ANEMIA FERROPRIVA

4.3.1 PREVALÊNCIA

A anemia por deficiência de ferro é a mais comum no mundo, sendo prevalente em países subdesenvolvidos. O público-alvo dessa patologia são gestantes, lactantes, mulheres na idade fértil, adolescentes e crianças na idade pré-escolar (Yamagishi, *et al.*, 2017). Esse grupo de população mais afetada pela anemia ferropriva ocorre pela grande demanda de ferro do organismo pelos fatores de crescimento, menstruação, gestação, amamentação ou por diminuição da ingestão e absorção de ferro pelo indivíduo por doenças inflamatórias intestinais crônicas ou pequenos sangramentos gastrointestinais (Silva, *et al.*, 2024).

Um estudo publicado em 2021 pela Revista Baiana de Saúde Pública diz que mais de 60% das crianças nordestinas menores de 12 meses apresentam quadro anêmico. Na região Norte e Centro-Oeste, a prevalência foi superior a 50% das crianças, incluindo indígenas de até 10 anos e crianças menores de 59 meses. As regiões Sul e Sudeste apresentaram entre 30 e 37% de crianças menores de 5 anos com quadro anêmico. A prevalência de anemia entre crianças apresenta variações significativas de acordo com o nível de escolaridade dos pais e as condições socioeconômicas da família (Paixão, *et al.*, 2021).

O Ministério da Saúde (2022) afirma que cerca de 29,4% das mulheres brasileiras possuem um quadro anêmico, sendo considerado um problema de saúde pública.

4.3.2 METABOLISMO DO FERRO

O ferro é adquirido por meio da alimentação está disponível em duas formas: ferro heme, adquirido através do consumo de carne; e ferro não heme, adquirido por fontes vegetais e animais. Dos 18 mg de ferro consumidos diariamente numa dieta normal, apenas 1mg a 2 mg serão absorvidos pelo epitélio duodenal superior. O ferro não é heme tem baixa biodisponibilidade e baixa solubilidade por estar na forma férrica, por isso, é necessário que ocorra a redução para ferro ferroso tornando-se substrato para a proteína transportadora de metal divalente 1 (DMT-1), importante para a absorção do ferro (Negri, 2013).

A proteína transportadora do heme-1 (HCP-1) é regulada de acordo com o nível de ferro intracelular, evitando uma captação desnecessária de ferro podendo ocasionar um acúmulo no organismo ou facilitando a captação de heme em situações de hipóxia, por exemplo (Grotto, 2010). O heme liga-se a HCP1 e atravessa a membrana plasmática da célula, sendo quebrado pela heme oxigenase em ferro férrico e liberado do enterócito para a corrente sanguínea, se houver necessidade do organismo, através da ferroportina, ou armazenado na forma de ferritina e eliminado pela descamação do epitélio intestinal, caso o organismo não apresente necessidade (Grotto, 2010; Negri, 2013).

Quando o nível de ferro livre se encontra aumentado no epitélio intestinal e na corrente sanguínea, ocorre um aumento da síntese de ferritina no intestino ocasionando um aumento da reserva de ferro. Quando o oposto ocorre, há uma

diminuição de ferritina no intestino e por isso o ferro vai para a corrente sanguínea e liga-se a transferrina, uma glicoproteína sintetizada e secretada principalmente pelo fígado que transporta o ferro da corrente sanguínea para os tecidos e órgãos (Araújo, 2017; Grotto, 2010).

Outra forma do organismo adquirir ferro é através da reciclagem de hemácias senescente feita pelos macrófagos da medula óssea e do baço. Neste processo o organismo tem uma fonte de aproximadamente 30 mg/dia de ferro, o que é suficiente para suprir a necessidade da eritropoese diária. O ferro resultante da degradação das hemácias é o ferro (Fe^{2+}), que é exportado pela ferroportina. Este ferro então sofre oxidação para Fe^{3+} , ligando-se à transferrina (TF), que transporta o ferro para os órgãos responsáveis pela sua reutilização, como a medula óssea (Grotto, 2010).

A transferrina plasmática carrega cerca de 3 mg de ferro, 30% de sua capacidade total. Quando sua capacidade de ligação está 100% saturada, o ferro circula livremente pela corrente sanguínea acumulando nos tecidos parenquimais causando danos celulares pelo excesso de ferro, esse fenômeno é chamado de hemocromatose (Grotto, 2010).

4.3.3 CAUSAS DA DEFICIÊNCIA DE FERRO

As principais causas da deficiência de ferro, segundo Naoum *et al.* (2008) são: hemorragia (gastrointestinal, pulmonar, renal e uterina), gestação (dificuldade de transferir o ferro da mãe para o feto), hemossiderinúria (hemodiálise crônica e hemoglobinúria paroxística noturna), mal absorção (gastrite crônica, gastrectomia parcial e total) e dieta deficiente (lactação, qualidade de alimentos ingeridos, pobreza, meio ambiente).

A tabela 3 a seguir mostra mais algumas causas da deficiência de ferro.

Causas da deficiência de ferro e da anemia ferropriva.

Demanda aumentada
gestação
adolescência
primeira infância (especialmente prematuros)
Perdas menstruais aumentadas
Perdas gastrointestinais
doença péptica
doença diverticular dos cólons
divertículo de Meckel
câncer
má-formação vascular
parasitose intestinal (ancilostomose)
doença inflamatória intestinal/doença celíaca
Má absorção
cirurgia bariátrica
cirurgia de úlcera péptica
inibidor de bomba de prótons
doença celíaca
Diminuição da ingestão
dieta exclusiva de leite por período prolongado
idosos

Fonte: De Santis, 2019.

4.3.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da anemia ferropriva é realizado através do histórico clínico do paciente com enfoque na obtenção de informações sobre a alimentação e episódios de hemorragias, exame físico e exames laboratoriais (Yamagishi *et al.*, 2017).

Os exames laboratoriais para o diagnóstico da anemia são: hemograma completo, ferro sérico, ferritina, saturação de transferrina, capacidade total de ligação ao ferro (CTLFe), zinco protoporfirina (Brito *et al.*, 2021).

O hemograma de um indivíduo anêmico apresenta resultados como hemoglobina diminuída, contagem de reticulócitos diminuído, hematócrito diminuído (mulheres: menor que 35%. Homens: menor que 39%. Valor pode variar de acordo com cada laboratório), VCM e HCM diminuídos (anemia microcítica e hipocrômica), RDW elevado (presença de anisocitose). O valor de referência varia de acordo com a idade e sexo do paciente (Yamagishi *et al.*, 2017; Rosenfeld, *et al.*, 2019). A tabela 4 a seguir mostra um eritograma típico de um indivíduo anêmico:

Tabela 4- Eritrogramas típicos de anemia ferropriva (caso 1) e talassemia beta menor (caso 2), independente de sexo e idade.

	Caso 1		Caso 2	
Eritrócitos (/mm ³)	4.000.000	(↓)	5.000.000	(N)
Hematócrito (%)	30	(↓)	34	(↓)
Hemoglobina (g/dL)	10	(↓)	10	(↓)
VCM (fL)	75	(↓)	68	(↓)
HCM (pg)	25	(↓)	20	(↓)
CHCM (g/dL)	33	(N)	29	(N)
RDW (%)	17	(↑)	17	(↑)

Fonte: Naoum, 2015.

O valor de referência de hemoglobina varia de acordo com a faixa etária do indivíduo e pode ter pequenas variações de acordo com cada autor. Crianças de 1 mês a 6 anos de vida é de 10,5 a 14,5 g/dl. Crianças de 6 a 14 anos apresentam um valor de referência de 11,5 a 14,5 g/dl. Mulheres acima de 14 anos apresentam valor de referência de 11,5 a 15,5 g/dl e homens acima de 14 anos apresentam valor de referência de 12,5 a 16,5 g/dl. (Naoum, 2015).

A dosagem de ferro sérico é pouco sensível para o diagnóstico, pois em casos de processos inflamatórios ou infecciosos, pode haver uma diminuição da sua concentração sérica. Sua dosagem é importante para calcular a saturação da transferrina (Costa, 2012). O valor de referência para indivíduos saudáveis é de 70 a 180 ug/dl de ferro sérico (Naoum, *et al.*, 2008).

A ferritina é um dos parâmetros mais importantes para concluir o diagnóstico de deficiência de ferro. Quando os níveis séricos estão aumentados, pode indicar processos inflamatórios/infecciosos do paciente. Quando em níveis inferiores a 15 ng/mL, indica uma ferropenia (Amarante, *et al.*, 2015; Naoum, 2015).

A CTLFe se encontra aumentada na anemia ferropriva e diminuída em processos infecciosos/inflamatórios. Em indivíduos saudáveis o valor de referência da CTLFe varia de 250 a 400 ug/dl (Naoum, *et al.*, 2008).

A zincoprotoporfirina é formada pelo zinco + protoporfirina, durante a biossíntese do heme. Ocorre quando há uma diminuição da disponibilidade de ferro

e um aumento de protoporfirina, fazendo com que o zinco se ligue a protoporfirina formando este composto. O valor de referência é de $< 80 \mu\text{mol/mol Hb}$ podendo variar entre homens e mulheres e pessoas com doenças crônicas (Grotto, 2010).

A síntese do receptor de transferrina é regulado pelos níveis de ferro teciduais, quando em níveis baixos, há um estímulo para o aumento de sua síntese. No caso da deficiência de ferro, os valores se encontram elevados (Grotto, 2010).

4.3.5 TRATAMENTO

O tratamento da anemia por deficiência de ferro pode ser realizado ajustando a alimentação do paciente, incluindo alimentos com maior aporte de ferro como carnes vermelhas e vísceras. Para mulheres em idade fértil, crianças e adolescente, só o ajuste na alimentação muitas vezes não é o suficiente, sendo necessário a suplementação de ferro por via oral ou parenteral (endovenosa). Em casos de anemia severa ($\text{Hb} < 7 \text{ g/dl}$) é indicado a transfusão de sangue, a fim de diminuir os sintomas causados pela anemia (Brasil, 2023).

O tratamento por via oral com ferro pode ser realizado com sal ferroso (possui maior desconforto gastrointestinal) ou com sal férrico (menor desconforto gastrointestinal), podendo durar de 90 dias a mais de 6 meses. Quando a suplementação oral não é suficiente, é utilizado o ferro trivalente (ferro III) ou carboximaltose férrica por via parenteral (Brasil, 2023).

A quantidade de ferro e a via de administração varia de acordo com a idade, peso e gravidade do paciente (Brasil, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este presente estudo evidenciou que mesmo com o avanço da tecnologia, nos métodos de diagnóstico e tratamento, a anemia ferropriva ainda é considerada um problema de saúde pública mundial, afetando principalmente mulheres, gestantes, crianças e pessoas em estado de vulnerabilidade. Apesar de ser uma patologia relativamente simples e de fácil diagnóstico, os números de casos só aumentam.

Como forma de diminuir os números de casos, o Governo deveria investir mais no diagnóstico e tratamento dessa doença de base, realizando campanhas de

conscientização da população sobre a anemia ferropriva e que é possível realizar o diagnóstico e tratamento de forma gratuita pelo SUS.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, Marla Karine; OTIGOSSA, Amanda; SUEIRO, Ana Cláudia; CORAL DE OLIVEIRA, Carlos Eduardo; QUINTAL DE CARVALHO, Sandra Regina. Anemia Ferropriva: uma visão atualizada. **Biosaúde**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 34–45, 2016. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/25298>. Acesso em: 18 set. 2024.
- ARAÚJO, Catarina Alexandra Bernardo. **Metabolismo do ferro, novas ferramentas de diagnóstico e terapêutica das patologias associadas**. 2017. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/36102>. Acesso em: 17 set. 2024.
- BORGES, Marina Dorigatti. **Caracterização de monócitos e macrófagos de pacientes com anemia hemolítica hereditária e policitemia vera e sua atuação na eritropoese**. 2023. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em: file:///C:/Users/Maria%20Luisa/Downloads/borges_marinadorigatti_d.pdf. Acesso em: 27 ago. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Anemia ferropriva: deficiência de ferro é um dos fatores que podem estar associados à mortalidade materna. **Ministério da Saúde, 03 de ago. de 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/agosto/anemia-ferropriva-deficiencia-de-ferro-e-um-dos-fatores-que-podem-estar-associados-a-mortalidade-materna>. Acesso em: 23 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório de Recomendação: Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Anemia por Deficiência de Ferro**. [Brasília]. Ago. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2023/relatorio-tecnico-pcdt-anemia-por-deficiencia-de-ferro>. Acesso em: 23 set. 2024.
- BRITO, M. E. de S. M. e; COSTA, S. de J.; MENDES, A. L. R.; LIMA, E. M. R. de S. .; SILVA, A. C. R. .; ROCHA, L. R. .; ALVINO, V. de S. .; RODRIGUES, A. E. F. .; SILVA, I. P. . .; LOPES, L. A. de S. .; SILVA, R. C. da .; BARROS, L. de S. R.; SANTANA, L. S. O. S. .; SANTOS, D. O. Fisiopatologia, diagnóstico e tratamento da anemia ferropriva: Uma revisão de literatura. **Revista de Casos e Consultoria**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e23523, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/23523>. Acesso em: 18 set. 2024.
- CARVALHO, I. **A oportunidade no meio da dificuldade - Vermelho**. Disponível em: <https://vermelho.org.br/2020/05/17/a-oportunidade-no-meio-da-dificuldade/>. Acesso em: 5 nov. 2024.
- COSTA, R. A. AVANÇADA, HEMATOLOGIA; COSTA, ROGÉRIO ASSIS. AVALIAÇÃO DA ANEMIA FERROPRIVA E SEUS MARCADORES LABORATORIAIS: UMA ABORDAGEM ATUALIZADA BASEADA EM EVIDÊNCIAS.

CRUZ, Anderson Miguel. Resistência Aeróbia e Eritropoetina. **Revista Estudos - Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)**, Goiânia, Brasil, v. 33, n. 4, p. 553–572, 2007. DOI: 10.18224/est.v33i4.138. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/138>. Acesso em: 27 ago. 2024.

DE CASTRO, M. A. **Anemia Hemolítica e a degradação da Bilirrubina**. Disponível em: <https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca-digital/hematologia/serie_vermelha/outras_anemias/24.pdf>. Acesso em: 5 set. 2024.
DE SOUZA QUEIROZ, Suzana; TORRES, Marco A. de A. **Anemia ferropriva na infância**. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. Supl 3, p. S299, 2000. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/1569.pdf> . Acesso em: 06 de mai. 2024.

GRAÇA, Roberta. Anemia e policitemia (Resumo). **AUTORES CONTRIBUINTES**, p. 43, 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17307/000456119.pdf?...#page=43>. Acesso em: 07 set. 2024.

GROTTO, Helena ZW. Diagnóstico laboratorial da deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 22-28, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/LcXsgjK5XPGyWmVGM9KKY6f/?lang=pt>. Acesso em: 19 se. 2024.

GROTTO, Helena ZW. Fisiologia e metabolismo do ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 08-17, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/DBW7X6wnFGpbLPmr6m63sGM/>. Acesso em: 16 set. 2024.

NAOUM, Paulo César.; NAOUM, Flávio Augusto. Hematologia laboratorial eritrócitos. **Leucócitos. São José do Rio Preto: Academia de Ciência e Tecnologia**, 2008. Disponível em: https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/livros/aceso_gratuito/Livro_completo%20-%20Hematologia%20Eritrocitos.pdf . acesso em: 18 set. 2024.

NAOUM, Paulo Cesar. Anemias: classificação e diagnóstico diferencial. **São Paulo: Universidade Estadual Paulista**, 2015. Disponível em: http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/anemias/Anemias_Classifica%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3o_Diagn%C3%83%C2%B3stico_Diferencial.pdf . Acesso em: 27 ago. 2024.

NASCIMENTO, Ivina et al. Análises bioquímicas complementares a estudos de função da hemoglobina em bolsa de sangue. **Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, n. 27, p. 1-1, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Maria%20Luisa/Downloads/3080-Resumo-9020-2-10-20200211%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Maria%20Luisa/Downloads/3080-Resumo-9020-2-10-20200211%20(1).pdf) . Acesso em: 06 de mai. 2024.

NEGRI, Janaina Lauxen; JANAINA, G. R.; LAUXEN, J. Metabolismo do ferro e eritropoiese. **Revista AC &T Científica. vn**, v. 10, 2013. Disponível em: <https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca->

digital/hematologia/serie_vermelha/anemia_ferropriva/47.pdf. Acesso em: 20 set. 2024.

NUNES, Maíza Pereira. **Metabolismo do ferro e o impacto da anemia ferropriva à saúde humana**. 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/21243> . Acesso em: 07 de mai. 2024.

PAIXÃO, C. K. F.; GOMES, D. R.; OLIVEIRA, D. S.; MATTOS, M. P. Prevalência e fatores associados à anemia ferropriva entre crianças no Brasil: revisão sistemática e metanálise. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 45, n. 3, p. 212-235, 2021. Disponível em: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/3444>. Acesso em: 09 set. 2024.

RAMALHO, Antonio Sérgio. **As hemoglobinopatias hereditárias: um problema de saúde pública no Brasil**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1986. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1085495>. Acesso em: 20 set. 2024.

RAMOS, A. B. A.; RIBEIRO, A. J. ; DELFINO, K. K. S. .; ALMEIDA, L. S.; SILVA, A. L. da . Anemia Hemolítica Autoimune: uma revisão integrativa. **E-Acadêmica**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. e8932258, 2022. DOI: 10.52076/eacad-v3i2.258. Disponível em: <https://eacademica.org/eacademica/article/view/258>. Acesso em: 5 set. 2024.

ROSENFELD, L. G; MALTA, D. C.; SZWARCOWALD, C. L; BACAL, N. S.; CUDER, M. A M.; PEREIRA, C. A.; FIGUEIREDO, A. W.; SILVA, A. G.; MACHADO, I. E.; SILVA, W. A.; NETO, G. V.; JUNIOR, J. B. S. Valores de referência para exames laboratoriais de hemograma da população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. E190003. SUPL. 2, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/79JFJqJnBqcpqFL4CHVGdxS/?format=pdf#:~:text=Os%20valores%20de%20hemoglobina%20entre,3%E2%80%9346%2C1>). Acesso em: 20 set. 2024.

RUAS, Lorena, et al. "Anemia ferropriva na infância: aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico/Iron deficiency anemia in childhood: epidemiological, physiopathological aspects and therapeutic management." *Brazilian Journal of Development*, [S. l.] 8.7 (2022): 52484-52497. Disponível em: [file:///C:/Users/Maria%20Luisa/Downloads/admin,+10+BJD++20-07+Parceria+DOI+253%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Maria%20Luisa/Downloads/admin,+10+BJD++20-07+Parceria+DOI+253%20(2).pdf) . Acesso em: 07 mai. 2024.

SANTIS, Gil. **Anemia: definição, epidemiologia, fisiopatologia, classificação e tratamento**. 2019. Disponível em: <https://biblioteca.unisced.edu.mz/bitstream/123456789/3232/1/F-04-Anemia%20defini%C3%A7%C3%A3o%2C%20epidemiologia%2C%20fisiopatologia%2C%20classificacao%20e%20tratamento.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2024.

SILVA , L. C. L. da; MACEDO, R. S. J.; ROCHA , E. G. F. da; GONÇALVES, A. C. C.; PEREIRA, B. de B. Anemia Ferropriva na Gravidez: Prevalência, Fatores de risco e Implicações para a saúde materna e fetal . **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences** , [S. l.], v. 6, n. 6, p. 153–163, 2024. DOI: 10.36557/2674-

8169.2024v6n6p153-163. Disponível em:
<https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih.s/article/view/2252>. Acesso em: 10 set. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Anaemia**. Disponível em:
https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1 Acesso em: 01 ago. 2024.

YAMAGISHI, J. A.; ALVES, T. P.; GERON, V. L. M. G.; LIMA, R. R. O. Anemia ferropriva: diagnóstico e tratamento. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 99–110, 2017. DOI: 10.31072/rcf.v8i1.438. Disponível em: <https://revista.faema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/438>. Acesso em: 18 set. 2024.