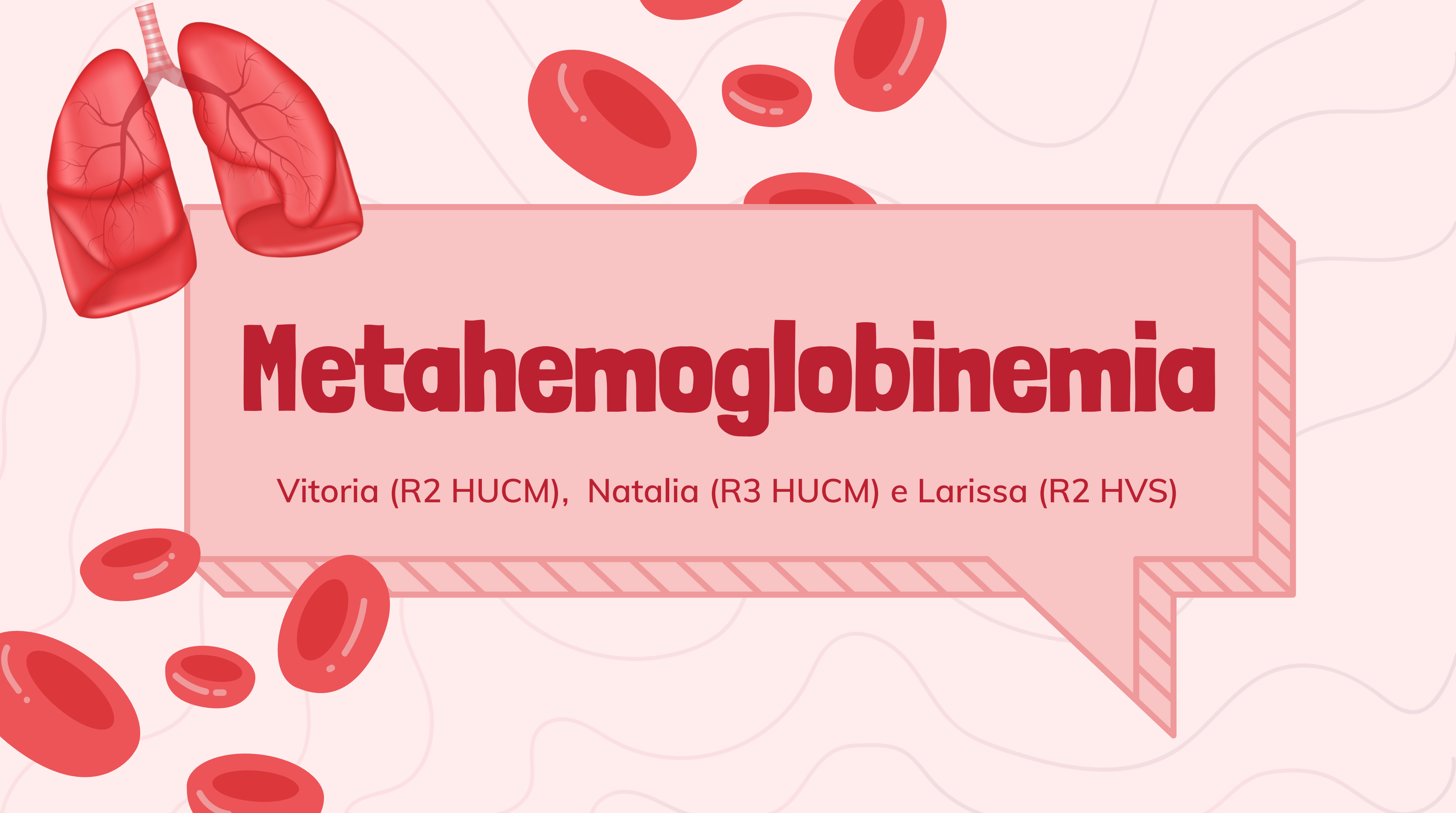
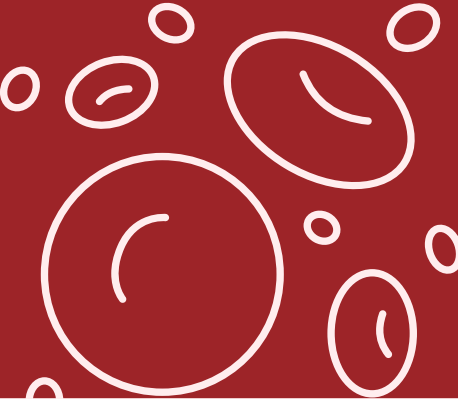


The background features a light pink color with faint, wavy lines. In the top left corner, there is a detailed illustration of a pair of human lungs in a reddish-pink hue. Scattered throughout the image are several red blood cells, depicted as biconcave discs in various shades of red. A large, 3D rectangular box with a pink-to-white gradient and a striped shadow on its right side serves as a backdrop for the title and authors.

Metahemoglobinemia

Vitoria (R2 HUCM), Natalia (R3 HUCM) e Larissa (R2 HVS)



CASO CLÍNICO

|Identificação: K.A.I.S

- Idade: 6 anos e 1 mês | Peso: 40 kg (SC: 1,28 m³)

|Situação: escolar portador de dermatose por IgA, em uso regular de Dapsona e Corticoterapia para controle do quadro de base, internado em contexto de pneumonia viral por influenza B.

|Contexto:

- Início de tosse, coriza, cefaleia, dor abdominal, prostração e febre (não aferida).
- Evoluiu com piora progressiva do padrão respiratório.
- Admitido como laranja, com SatO₂ 85%, febril, taquicárdico, taquidispneico, hipoxêmico e prostrado.
- Suspeita inicial de sepse de foco pulmonar; realizada ceftriaxona e coleta de exames.
- Teste rápido positivo para Influenza B; exames laboratoriais sem alterações significativas e radiografia sem evidências de infecção bacteriana secundária.
- Ceftriaxona suspensa no dia seguinte, iniciado oseltamivir e encaminhado à enfermaria para continuidade do tratamento.

CASO CLÍNICO

Durante internação, apresentou persistência de **cansaço e dependência de oxigenoterapia desproporcionais à melhora clínica observada.**

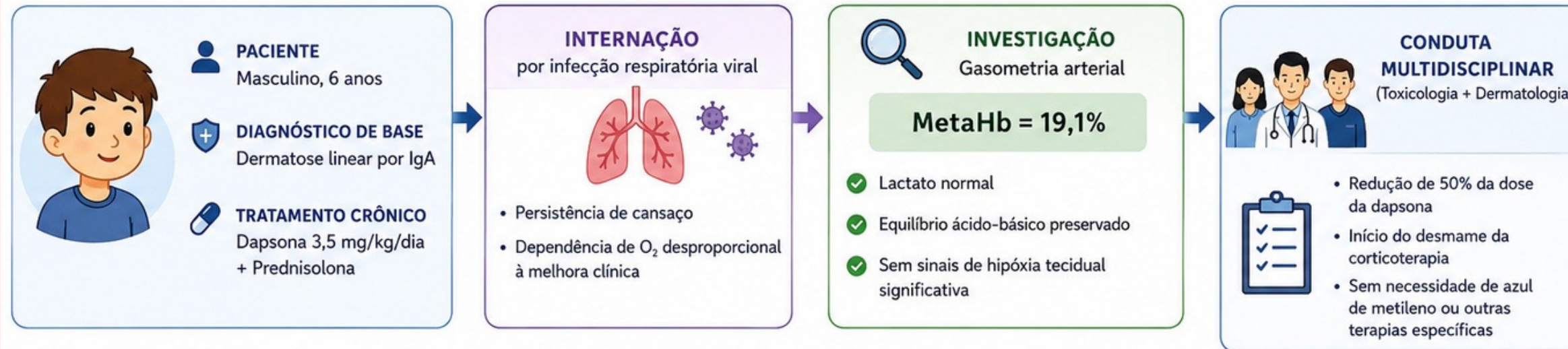
Investigação Complementar

- Gasometria arterial devido à persistência da hipoxemia.
- Meta-hemoglobinemia de 19,1%, sugerindo toxicidade secundária ao uso crônico de dapsona.
- Sem sinais de hipóxia tecidual significativa → Lactato e equilíbrio ácido-básico mantidos dentro da normalidade.

Data	Hemograma	PCR	Achados Infeciosos	Gasometria Arterial	Metemoglobina
04/06/2026	Hb 12,6 • Leuco 18.730 • Plaq 335.000	11,1	Influenza B (+); COVID e Influenza A (-).	—	—
05/06/2026	—	—	Painel viral: Influenza B (+)	—	—
06/06/2026	Hb 12,7 • Leuco 5.500 • Plaq 329.000	5,8	—	pH 7,39 • pCO ₂ 43 • pO ₂ 217 • Sat 95,8%	19,10%
09/06/2026	Hb 12,1 • Leuco 7.680 • Plaq 333.000	—	—	pH 7,38 • pCO ₂ 40 • pO ₂ 171 • Sat 96,9%	12,70%
11/06/2026	—	—	—	pH 7,31 • pCO ₂ 48 • pO ₂ 137 • Sat 96,9%	8,60%
12/06/2026	—	—	—	pH 7,35 • pCO ₂ 43 • pO ₂ 155 • Sat 97,1%	7,70%
14/06/2026	Hb 11,8 • Leuco 18.240 • Plaq 494.000	—	—	pH 7,36 • pCO ₂ 37 • pO ₂ 102 • Sat 95%	3,60%

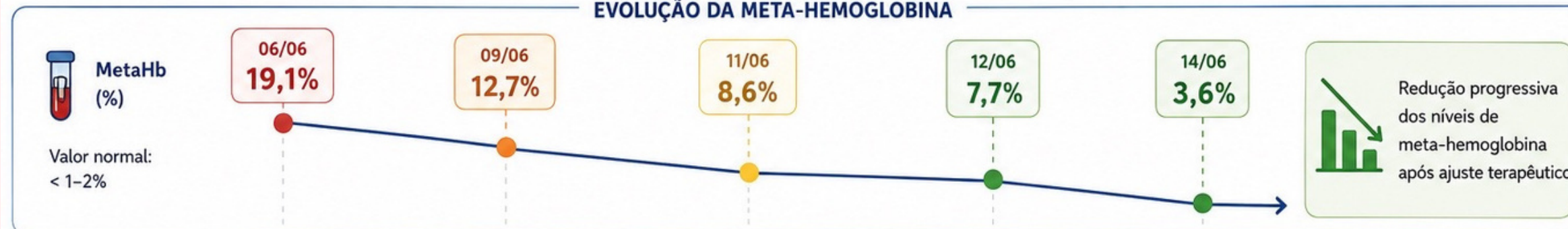
CASO CLÍNICO

RESUMO DO CASO



DIAGNÓSTICO: Meta-hemoglobinemia secundária ao uso de dapsona (toxicidade medicamentosa)

EVOLUÇÃO DA META-HEMOGLOBINA



DESFECHO



Resolução dos sintomas



Retirada da oxigenoterapia



Recuperação clínica completa



Alta hospitalar em bom estado geral, assintomático do ponto de vista respiratório



Seguimento ambulatorial com Dermatologia para reavaliação da terapia com dapsona

MENSAGEM-CHAVE



Meta-hemoglobinemia induzida por dapsona deve ser considerada em pacientes com dessaturação ou necessidade persistente de oxigênio desproporcionais ao quadro clínico, especialmente em usuários crônicos da medicação.

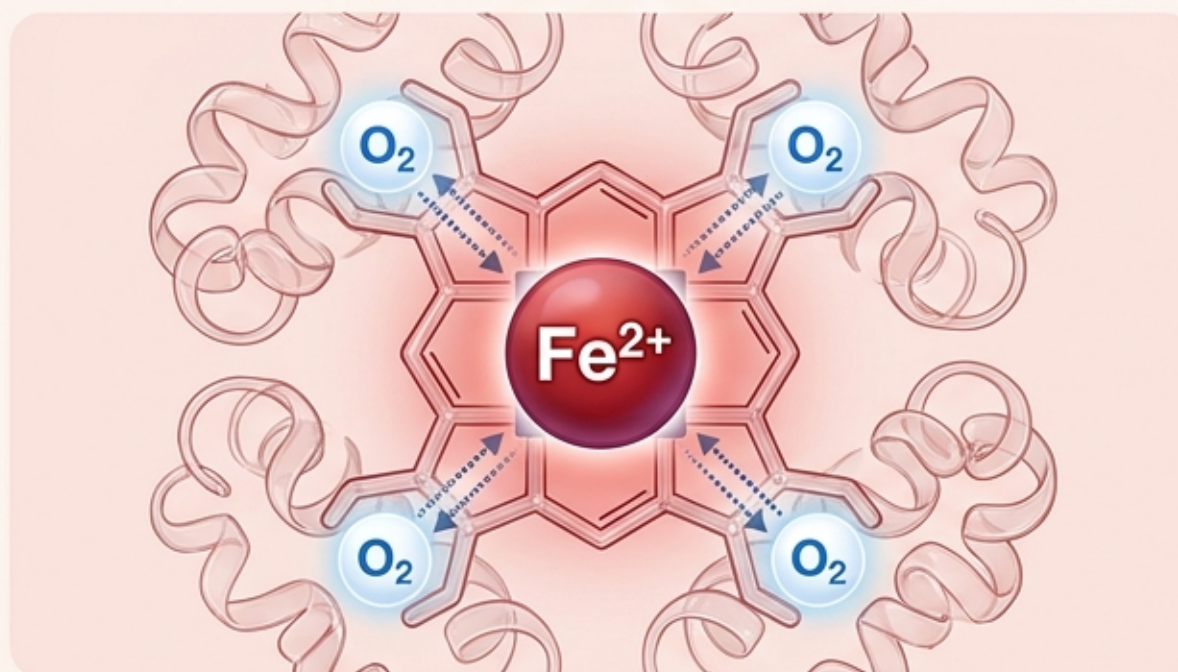
Metahemoglobinemia

Definição

O Sequestro do Oxigênio: Fe^{2+} vs. Fe^{3+}

Diferente da hemoglobina normal, a meta-hemoglobina **não se liga ao oxigênio** e, como resultado, **não pode entregá-lo** aos tecidos.

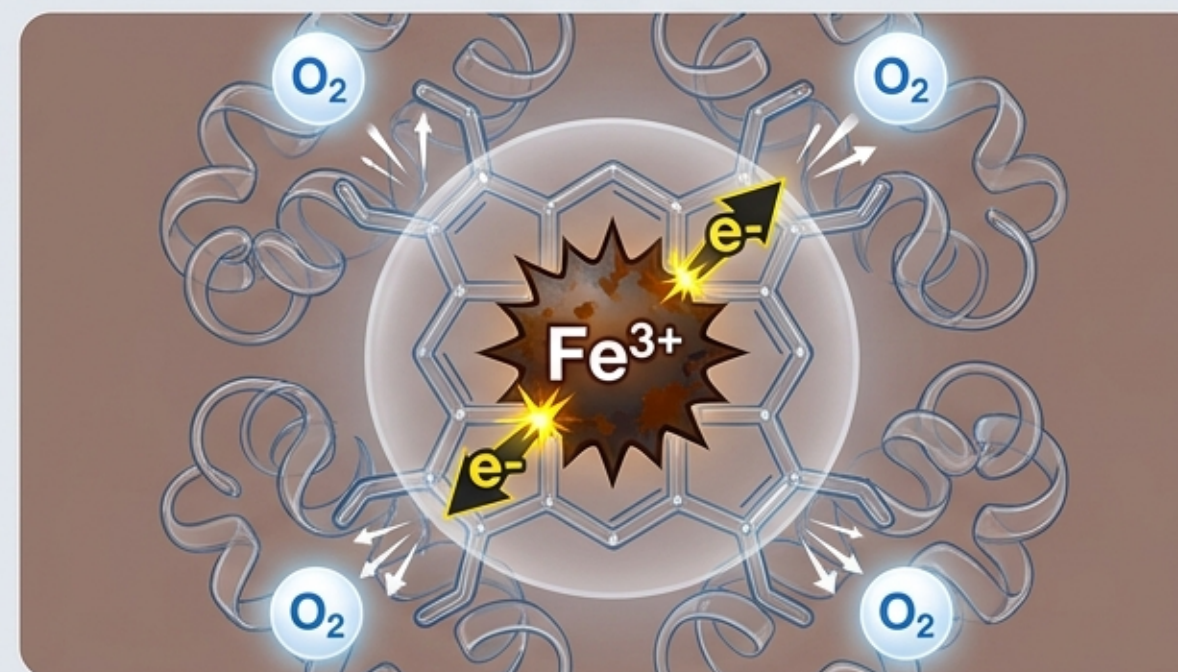
Fisiológico



Hemoglobina Normal:

O ferro no estado ferroso (Fe^{2+}) permite a ligação reversível e a entrega do oxigênio (O_2).

Patológico



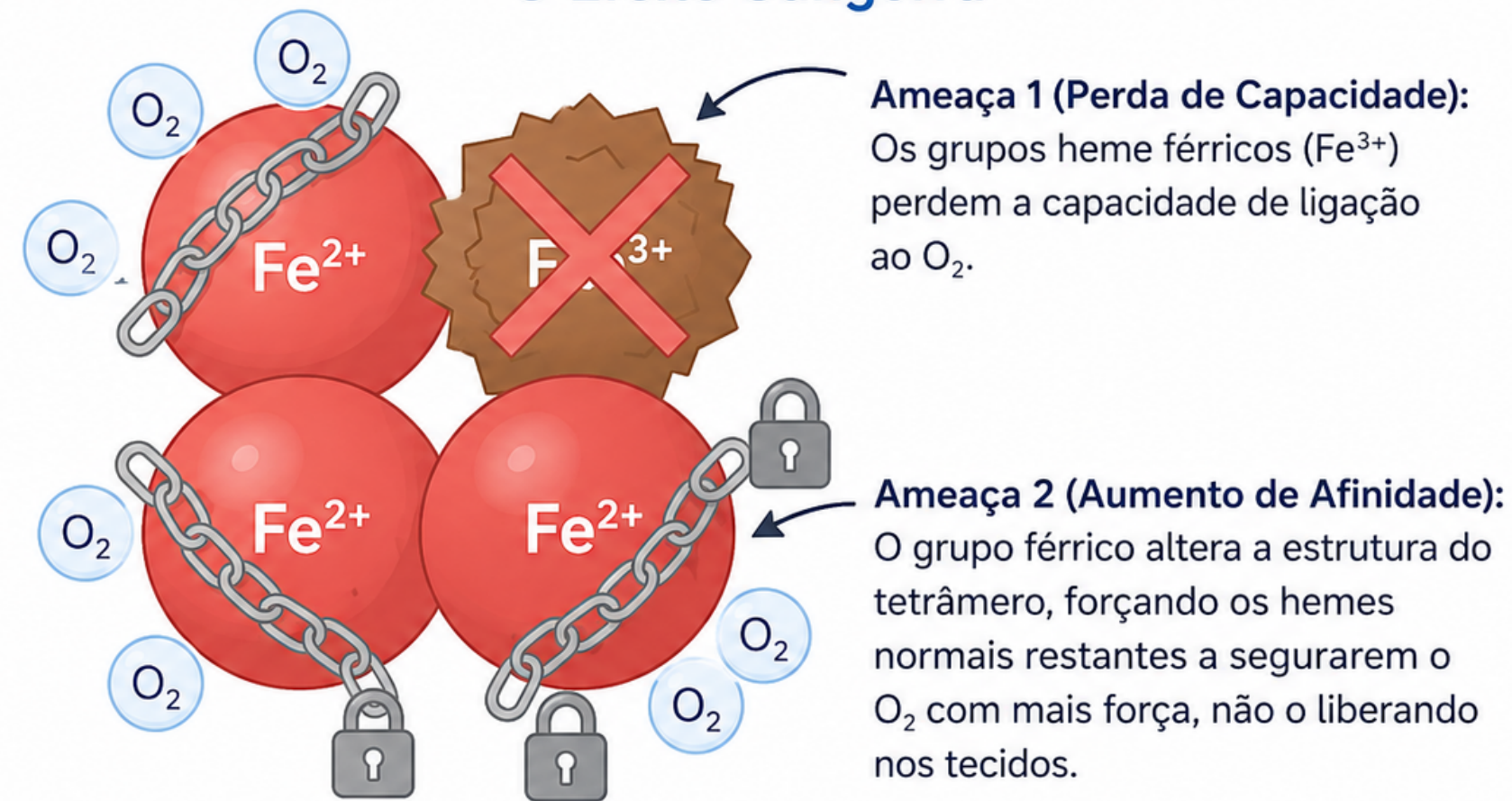
Meta-hemoglobina:

A oxidação remove um elétron. O ferro muda para o estado férrico (Fe^{3+}). Ocorre a perda total da capacidade de ligação ao O_2 no grupo heme afetado.

Definição

A Dupla Ameaça: "Anemia Funcional"

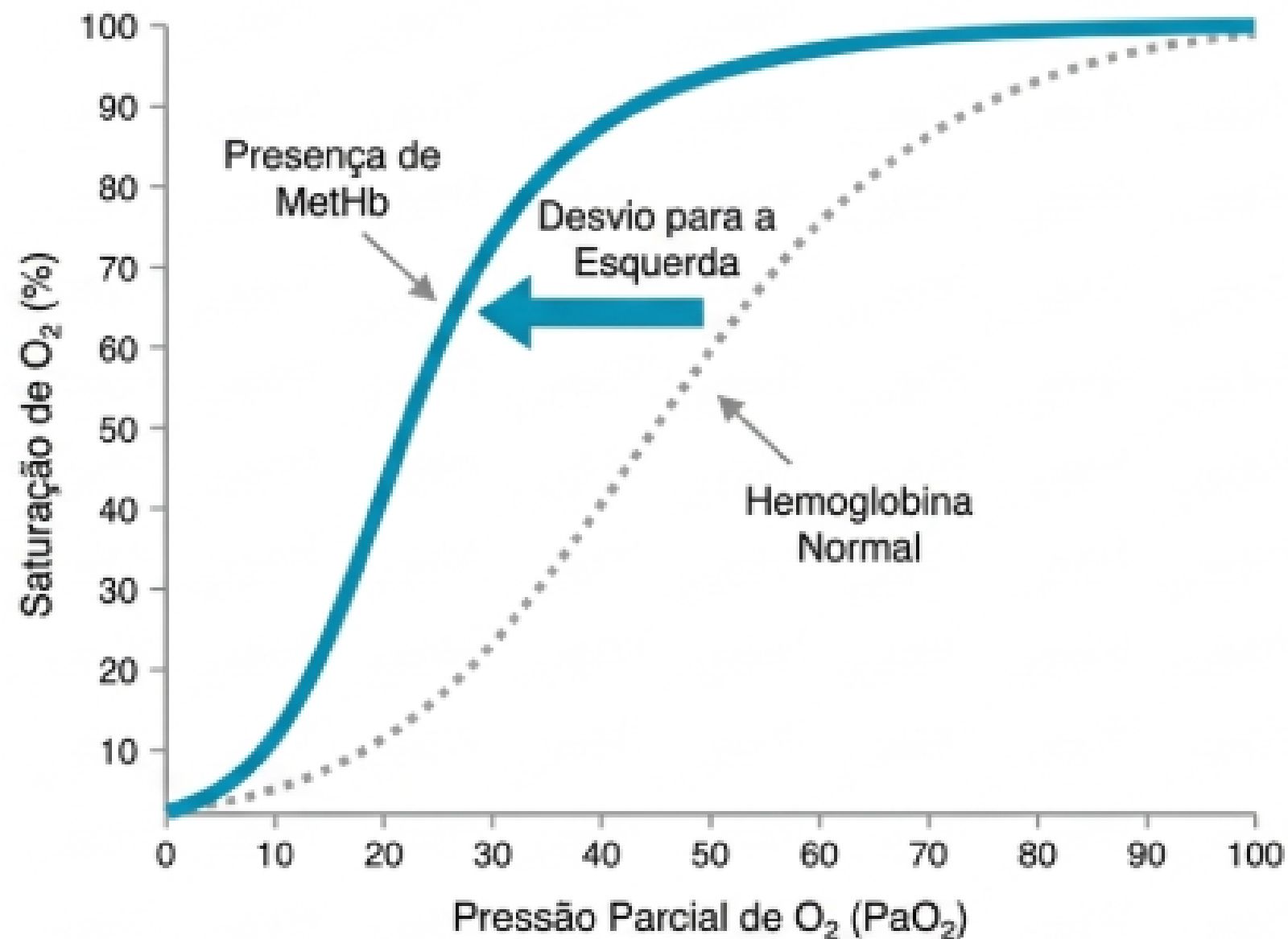
O Efeito Gangorra



A combinação da incapacidade de ligar novo oxigênio com o aprisionamento do oxigênio já ligado resulta em hipóxia tecidual severa, mesmo com saturação arterial aparente.

Definição

Anemia Funcional e a Curva de Dissociação



O Efeito:

A presença de MetHb aumenta a afinidade das demais moléculas de hemoglobina normais pelo oxigênio.

O Resultado (Desvio para a Esquerda):

A hemoglobina segura o oxigênio com muita força, impedindo sua liberação.

Consequência Final:

Menor liberação de O₂ = Hipóxia tecidual grave (Anemia funcional).

ATENÇÃO



Definição Base:

Condição onde o ferro da hemoglobina é oxidado (Fe^{2+} para Fe^{3+}), resultando em hipóxia tecidual profunda apesar de níveis normais de PaO_2 .

A Regra de Ouro

Cianose que não melhora com oxigênio deve levantar suspeita imediata de metemoglobinemia.

Causas

A metahemoglobinemia pode ser congênita ou adquirida:



CONGÊNITA



- A maioria das pessoas com metahemoglobinemia congênita é assintomática, exceto por **cianose** (de importância apenas estética), mas algumas formas podem apresentar morbidade grave e podem ser fatais em neonatos.



ADQUIRIDA



- A metahemoglobinemia adquirida pode ser grave ou mesmo fatal, dependendo da proporção de metahemoglobina.

CAUSAS ADQUIRIDAS

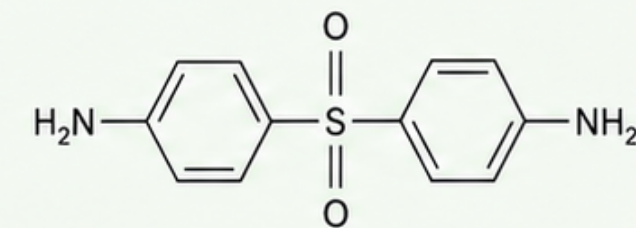


A maioria dos casos de metahemoglobinemia é adquirida, resultando do aumento da formação de metahemoglobina induzida por diversas substâncias exógenas.



DAPSONA

A **dapsona** é uma causa comum de metahemoglobinemia adquirida.



Dapsona



Hemoglobina normal (Fe^{2+})

Liga-se ao oxigênio (O_2) e o transporta nos tecidos.

Oxidação
(agentes oxidantes)



Metahemoglobina (Fe^{3+})

Não se liga ao oxigênio, reduzindo o transporte de O_2 e causando cianose.

Cianose

Coloração azulada da pele e mucosas devido à redução da oxigenação.



A gravidade da metahemoglobinemia depende da porcentagem de metahemoglobina: >20% geralmente causa sintomas; >50–70% pode ser grave ou fatal.

Causas

A via principal do citocromo b5 não suporta o estresse oxidativo severo



Citocromo b5-MetHb redutase

Sob circunstâncias normais, o corpo mantém os níveis de **MetHb** em cerca de 1% através de um mecanismo de defesa primário.

Carga de Trabalho:
Responsável por 95% a 99% da redução e remoção natural da MetHb.

Mecanismo:
Reduz continuamente o Fe^{3+} de volta a Fe^{2+} .

Vulnerabilidade Clínica:
Facilmente sobrecarregada por agentes químicos oxidantes, levando ao acúmulo tóxico de MetHb.

Causas

A via secundária dependente de NADPH aguarda um catalisador

Quando a via principal falha, a sobrevivência celular passa a depender de um sistema secundário latente.

Capacidade Basal:
Naturalmente responsável por apenas ~5% da redução da MetHb.

Limitação Natural:
Lenta e incapaz de lidar sozinha com o estresse oxidativo agudo causado pela dapsona.

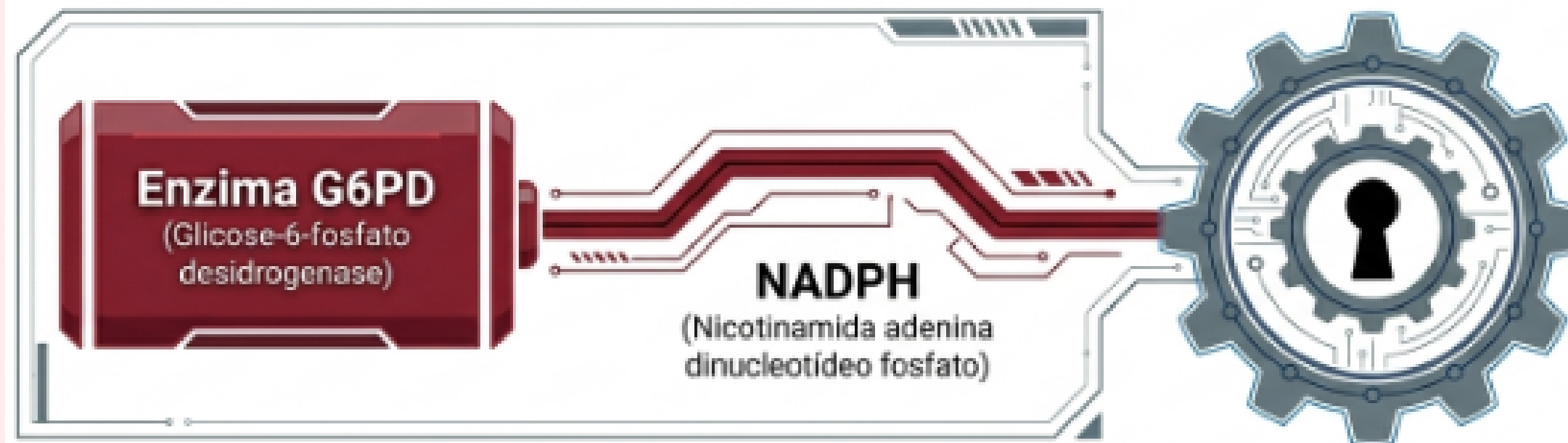
O Potencial Oculto:
Pode ser drasticamente potencializada por fatores exógenos, assumindo o controle total da redução celular.



Via NADPH-dependente

Causas

A enzima G6PD atua como gerador exclusivo de combustível para o resgate



A Bateria

A enzima G6PD é o único gerador celular capaz de produzir NADPH no eritrócito.

O Combustível

O NADPH é o doador de elétrons obrigatório para a via secundária.

Regra de Ouro

Sem G6PD, não há produção de NADPH. Sem NADPH, a via de resgate jamais poderá ser ativada.

Suspeita diagnóstica

Os 4 Pilares da Suspeita Diagnóstica



1. Cianose Súbita

Apresentação abrupta e inexplicada.



2. Refratária ao O₂

Dessaturação que não responde à suplementação de oxigênio.



3. História de Exposição

Uso recente de agentes oxidantes ou anestésicos locais.

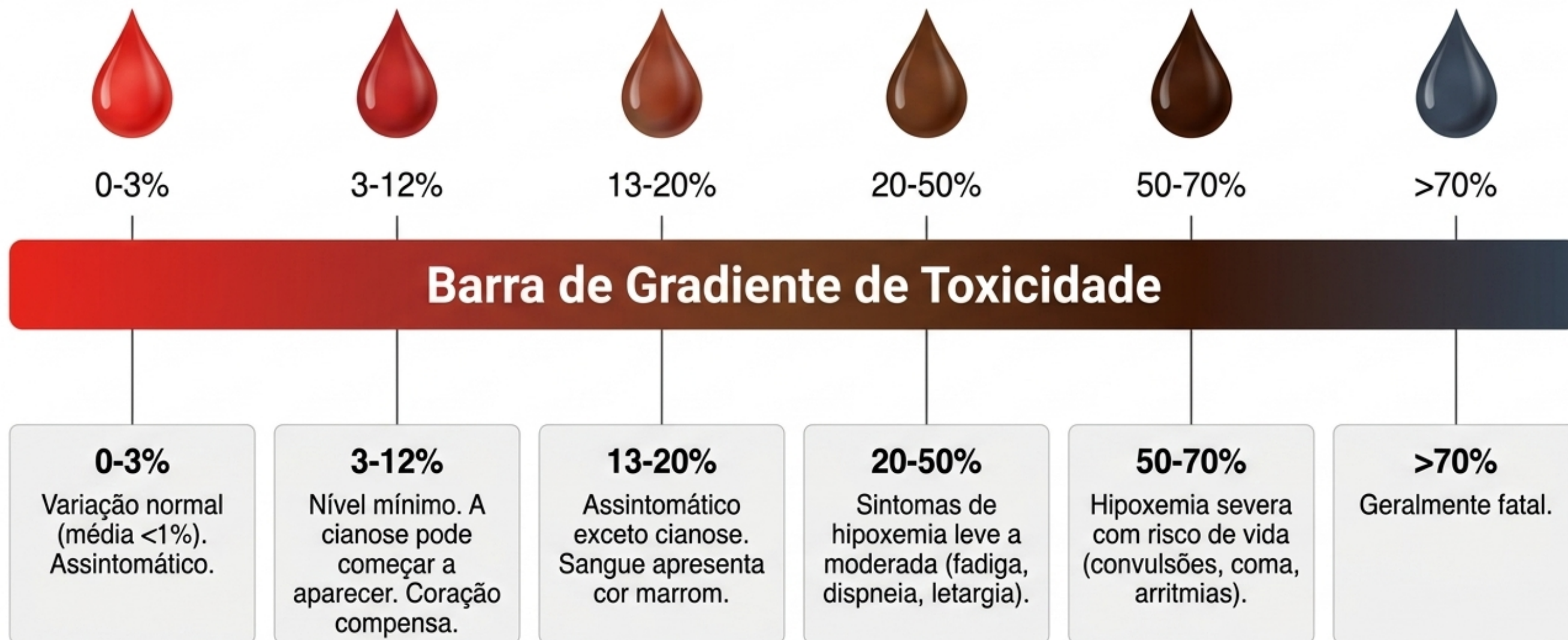


4. Sangue Cor de Chocolate

Aspecto visual escurecido característico do sangue arterial.

Sintomas

O Espectro Clínico: Sintomas vs. Nível de Meta-hemoglobina



Diagnosticos Diferencias

Matriz de Diagnóstico Diferencial (Cianose Central)

Condição	Resposta ao Oxigênio	PaO ₂	SpO ₂
Metemoglobinemia	Nenhuma/Mínima	Normal	Baixa (~85%)
Cardiopatias Congênitas / Shunt D-E	Nenhuma/Mínima	Baixa	Baixa
Doença Pulmonar Grave	Melhora rápida	Baixa	Baixa

Tratamento

O Antídoto: Azul de Metileno

Terapêutic Methílene Blue



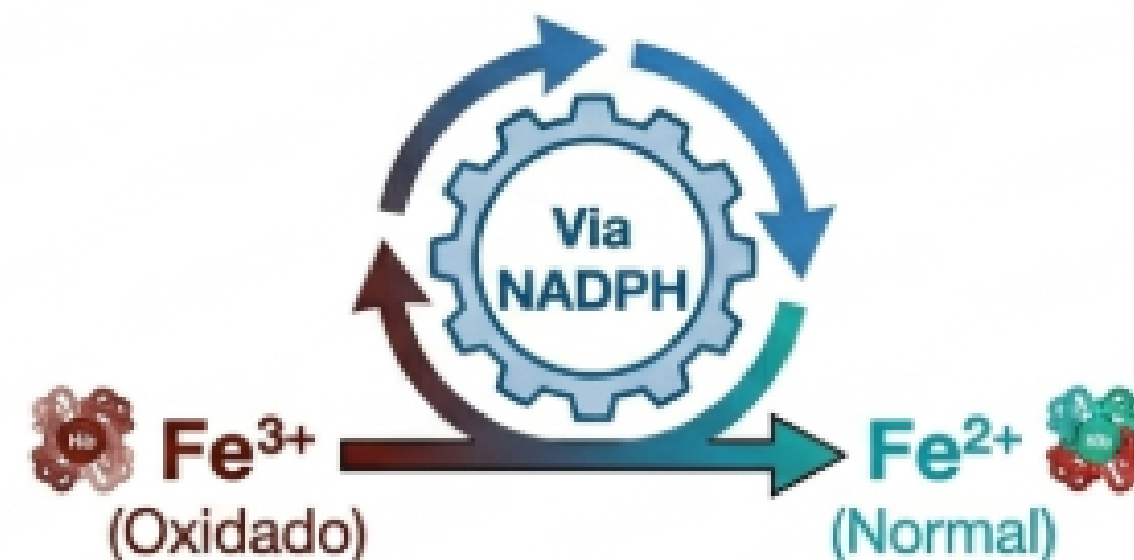
Status: Tratamento de escolha padrão-ouro.



Dosagem: 1 a 2 mg/kg via Endovenosa.



Administração: Infusão lenta ao longo de 5 minutos. Pode ser repetida após 1 hora se necessário.

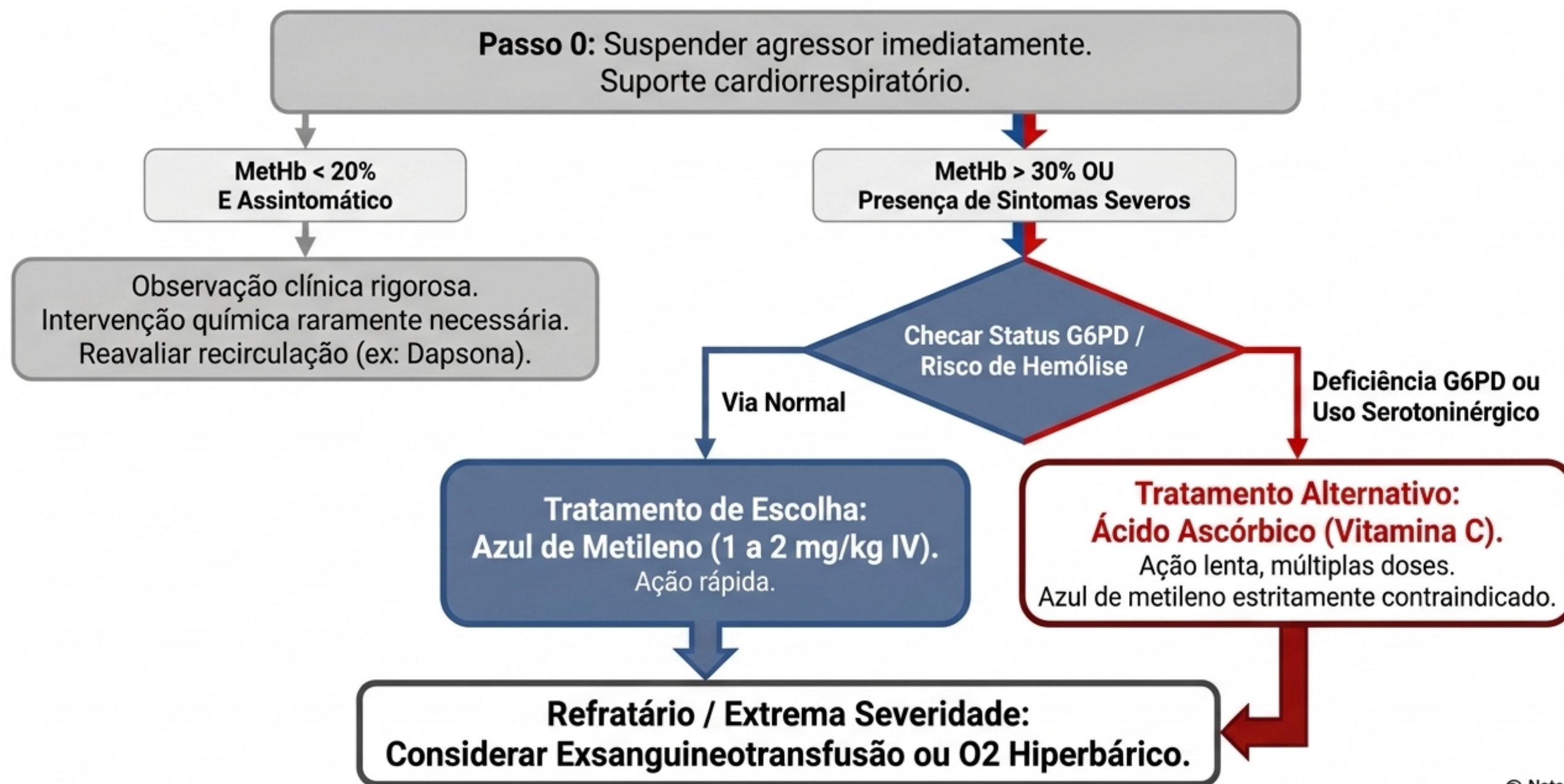


Mecanismo de Ação: Ativa a via NADPH, acelerando massivamente a redução do ferro oxidado.

Resposta Esperada: Melhora clínica dramática em minutos e rápida queda dos níveis de MetHb.

Tratamento

Algoritmo Mestre de Manejo Terapêutico (Causas Adquiridas)



Referências

OBRIGADA!

- UpToDate – Methemoglobinemia (2026)
- Williams Hematology, 10ª edição
- Cortazzo & Lichtman, J Cardiothorac Vasc Anesth, 2014

