

AZO scholingsavond 1 juli 2021

CO intoxicatie: méér dan alleen CO-Hb

Carin Verlaat, kinderintensivist Radboudumc

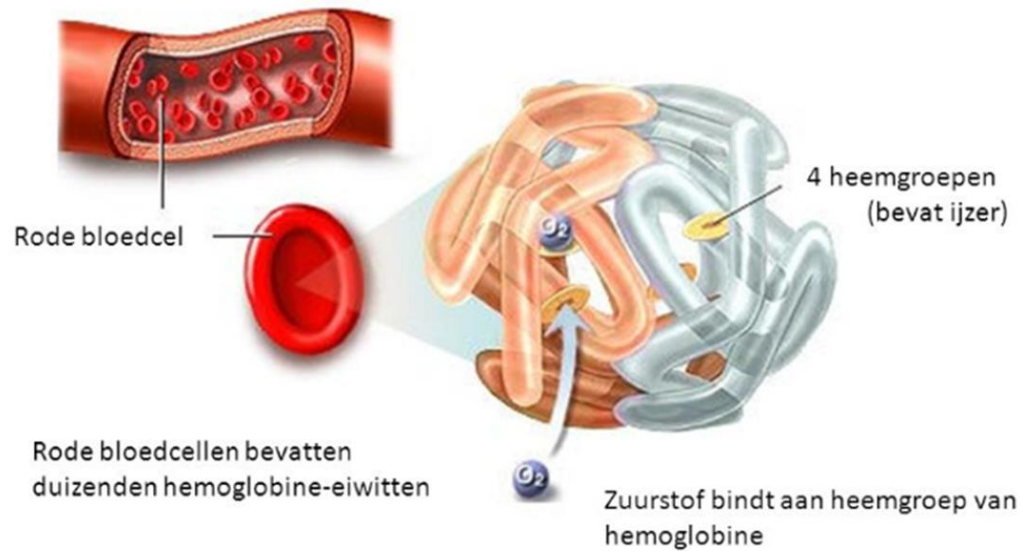
CO intoxicatie: Meer dan alleen CO-Hb

- Koolmonoxide: geurloos, kleurloos gas
- Ontstaat bij incomplete verbranding van organische materialen (incl. fossiele brandstoffen)
- Chronische en acute intoxicatie
- Rokers: bezorgen zichzelf een CO intoxicatie: 10 tot 15% COHb

Concentratie (in ppm)	Effecten van blootstelling aan CO (Tijd Gebonden Gemiddelde (TGG))
6	Maximaal toelaatbare concentratie voor ononderbroken blootstelling in een periode van 24 uur volgens WHO.
150	Lichte hoofdpijn na 1,5 uur.
200	Lichte hoofdpijn, vermoeidheid, misselijkheid na 2-3 uur.
400	Frontale hoofdpijn binnen 1-2 uur levensbedreigend na 3 uur.
800	Duizeligheid, misselijkheid en stuiptrekkingen binnen 45 minuten bewusteloos binnen 2 uur. Overlijden na 2-3 uur.
1600	Hoofdpijn, duizeligheid en misselijk binnen 20 minuten. Overlijden binnen 1 uur.
3200	Hoofdpijn, duizeligheid en misselijk binnen 5-10 minuten. Overlijden binnen 25-30 minuten.
6400	Hoofdpijn, duizeligheid en misselijk binnen 1-2 minuten. Overlijden binnen 10-15 minuten.
12800	Overlijden binnen 1-3 minuten.

Pathofysiologie CO intoxicatie

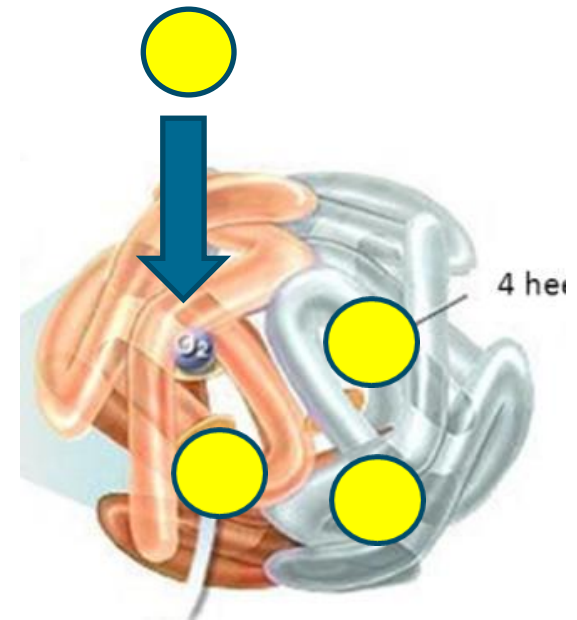
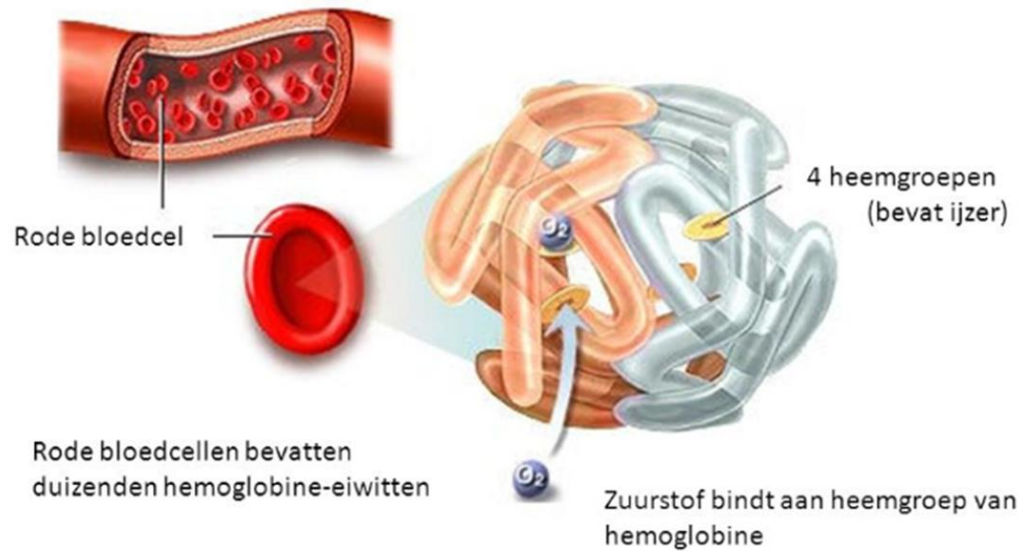
- **1. Weefsel asfyxie** – weefsels komen zuurstof tekort
 - a. binding CO aan Hb (**240x** grotere affiniteit dan O₂)



HbO₂

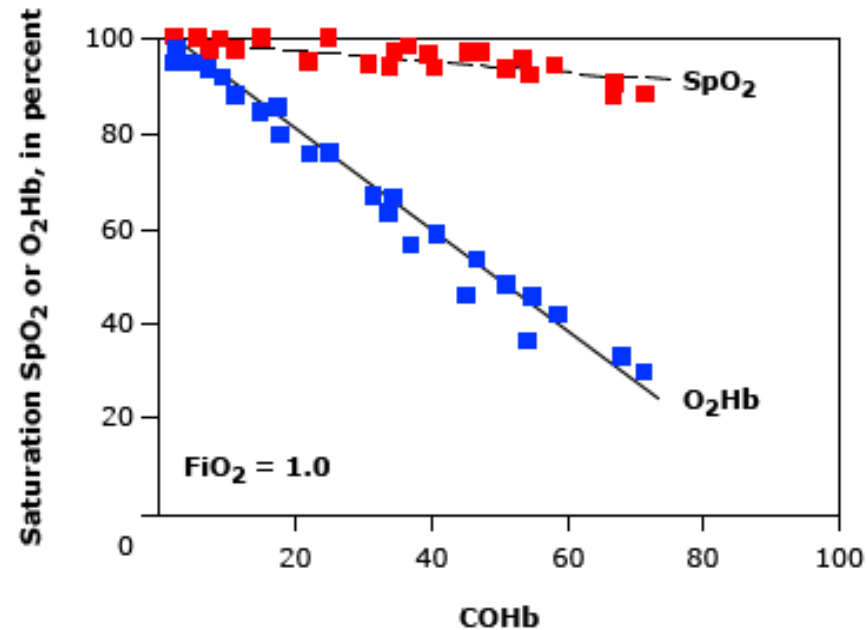
Pathofysiologie CO intoxicatie

- **1. Weefsel asfyxie**
 - a. binding CO aan Hb (240x grotere affiniteit dan O₂)



CO-Hb: je ziet het niet aan je saturatiemeter

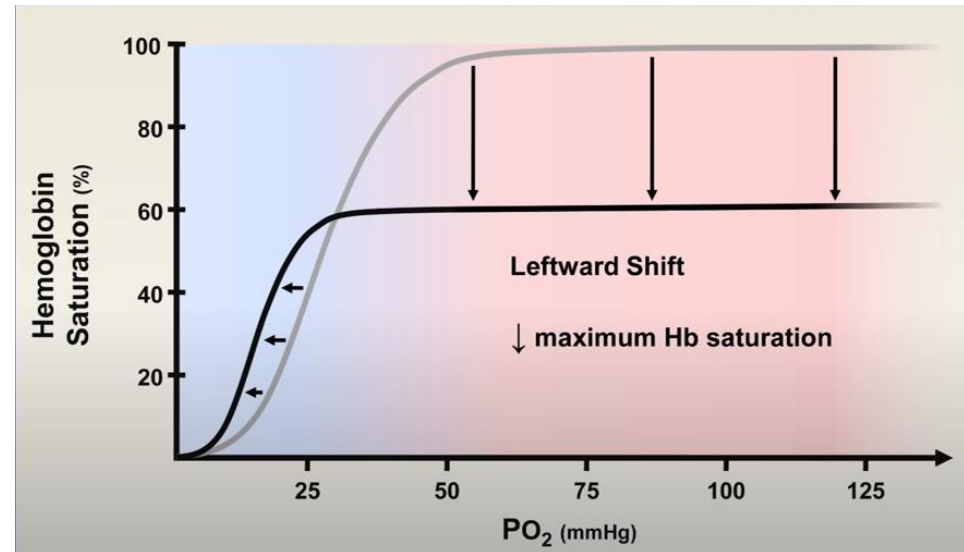
Effect van carboxyhemoglobine op pulsoximetrie



SpO₂ and cooximetry versus carboxyhemoglobin (COHb) at FiO₂ = 1.0. SpO₂ consistently overestimates O₂ saturation in the presence of COHb. At COHb = 70 percent, SpO₂ is still roughly 90 percent, while oxyhemoglobin has fallen to 30 percent.

Pathofysiologie CO intoxicatie

- **1. Weefsel asfyxie**
 - a. binding CO aan Hb (240x grotere affiniteit dan O₂)
 - b. verandering ruimtelijke structuur van Hb → linksverschuiving HbO₂ dissociatiecurve
 - O₂ wordt moeilijker afgegeven aan de weefsels



Pathofysiologie CO intoxicatie

- **1. Weefsel asfyxie**
 - a. binding CO aan Hb (240x grotere affiniteit dan O₂)
 - b. Δ ruimtelijke structuur van Hb $\rightarrow$ linksverschuiving HbO₂ dissociatiecurve
 - c. 15-20% van CO bindt aan myoglobine, cytochromes $\rightarrow$ **mitochondriële dysfunctie**

Pathofysiologie CO intoxicatie

- **1. Weefsel asfyxie**
 - a. binding CO aan Hb (240x grotere affiniteit dan O₂)
 - b. Δ ruimtelijke structuur van Hb $\rightarrow$ linksverschuiving HbO₂ dissociatiecurve
 - c. 15-20% van CO bindt aan myoglobine, cytochromes $\rightarrow$ **mitochondriële dysfunctie**
 - d. vrije O₂ radicalen

Pathofysiologie

- **1. Weefsel asfyxie**

- binding CO aan Hb (240x grotere affiniteit dan O₂)
- Δ ruimtelijke structuur van Hb → linksverschuiving HbO₂ dissociatiecurve
- 15-20% van CO bindt aan myoglobine, cytochromes, NADPH reductase, → mitochondriële dysfunctie, oxidatieve fosforylering ↓
- → vrije O₂ radicalen

- **2. Inflammatie (in Centraal Zenuw Stelsel)**

- CO → perivasculaire verandering in centraal zenuwstelsel door vrije O₂ radicalen
→ brain lipid peroxidatie → **late neurologische schade**

Symptomen

- Vage symptomen: hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid
verminderd bewustzijn, kortademigheid
- Ernstige CO intoxicatie: coma, syncope, convulsies
lactaat acidose
myocard ischemie , aritmieën, cardiomyopathie
- DNS (delayed neuropsychiatric syndrome, incidentie tot 40%)
cognitieve stoornissen, persoonlijkheidsveranderingen
bewegingsafwijkingen, parkinsonisme

ontstaat meestal 3-20 dagen na intoxicatie, soms nog weken na incident
matige correlatie met COHb percentage

Therapie

- **100% O2!!!!** gedurende 8 uur.
- CO wordt verwijderd via longen door competitie met O2
- Halfwaardetijd COHb:
 - bij kamerlucht: **300** minuten (grote variatie)
 - bij 100% O2: **90** minuten
 - Hyperbare O2: **30** minuten
- Intubatie obv neurologisch klinisch beeld
- Halfwaardetijd CO aan **andere moleculen** (myoglobine, cytochromen etc) beduidend **langer**
- Ondersteunende behandeling

Therapie (hyperbare O₂)



Therapie (hyperbare O2)

- Praktisch lastig uitvoerbaar – IC patiënten passen er niet in
- Geen duidelijke meerwaarde
- Overwegen bij
 - Zwangeren
 - Neurologische symptomen
 - COHb > 25%
 - pH < 7.1



Prognose

- Vaker slechte prognose bij:
 - hoge COHb waarden
 - coma
 - cardiac arrest
 - metabole acidose
 - CT-cerebrum afwijkingen
- Kwetsbare groepen:
 - kinderen, ouderen
 - rokers
 - hart- en vaatlijders
 - COPD patiënten

Cardiomyopathie

Bij onderliggend cardiopulmonaal lijden kunnen patiënten zich ook presenteren met

- Hartritmestoornissen, angina pectoris, myocardischemie

- Zeer wisselende incidentie beschreven: 3-74%
- Vaker bij cardiaal belaste patiënten, maar ook bij patiënten zonder cardiale voorgeschiedenis
- Globale dysfunctie of 'takotsubo' patroon – specifieke cardiomyopathie die ook bij stress wordt gezien
- Geen verband tussen percentage CO en ernst cardiale dysfunctie
- Mechanisme:
 - Binding aan myoglobine
 - Catecholamine release (takotsubo patroon)
 - Toxisch voor mitochondria

Cyanokit: Hydroxocobalamine

- = Vitamine B12
- Antidotum bij **cyanide**vergiftiging
 - *Hier (achteraf ten onrechte) gegeven bij onduidelijkheid evt binnenbrand*
- Bijwerkingen:
 - Urticaria
 - Milde hypertensie



Cyanokit: Hydroxocobalamine

- = Vitamine B12
- Antidotum bij **cyanide**vergiftiging
- Bijwerkingen:
 - Urticaria
 - Milde hypertensie
 - Rode verkleuring huid en urine



Cyanokit beïnvloedt je lab bepalingen

- Hydroxocobalamine (=OHCob): rode kleur, dit beïnvloedt bijna 50% van je lab bepalingen
- Ook waarde CO Hb wordt beïnvloed
 - ‘vals lage’ CO Hb waarde!!

Dus na hydroxycobalamine (Cyanokit)

- Heel veel lab bepalingen niet meer betrouwbaar!!!
- Leerpunt: gebruik Cyanokit duidelijk benoemen in overdracht patiënt vanuit MMT naar ziekenhuis
- Cave missen evt myoglobininurie door rode verkleuring urine

Associatie CO intoxicatie – compartiment syndroom

- Enkele casussen beschreven
- Mogelijke oorzakelijke factoren:
 - Hypoxie
 - Binding CO myoglobine en cytochroom
 - Arteriële afsluiting
 - bv tgv mechanische druk
 - O2 radicalen
 - hyperbare O2 therapie
- Compartimentsyndroom bij deze casus relatief laat ontdekt
 - Kind was gesedeerd
 - Myoglobinurie gemist tgv rode verkleuring urine
- J Trauma 1977; 17(7): 536-40
- American Journal of Emergency Medicine (2012) 30, 2104.e1–2104.e4

Take home message: CO intoxicatie

- CO bindt niet alléén aan Hb
- Let op
 - Mitochondriële dysfunctie
 - Cardiomyopathie
 - Late neurologische gevolgen – revalidatiearts laten vervolgen
 - Compartimentsyndroom
- COHb en veel andere lab bepalingen zijn niet betrouwbaar na toediening van hydroxycobalamine (Cyanokit)