



## **Koolstofmonoxide vergiftiging**

### **Wat is een koolstofmonoxide vergiftiging?**

Een koolstofmonoxide vergiftiging is een aandoening waarbij kinderen of volwassenen klachten hebben als gevolg van te grote hoeveelheid koolstofmonoxide in het lichaam.

### **Hoe wordt een koolstofmonoxide vergiftiging ook wel genoemd?**

#### *CO-intoxicatie*

Koolstofmonoxide vergiftiging wordt ook wel CO-intoxicatie genoemd. CO zijn twee letters staand voor koolstofmonoxide. Intoxicatie is het medische woord voor vergiftiging.

#### *Acuut of chronisch*

Een koolstofmonoxide vergiftiging kan acuut ontstaan van het een op het andere moment. Dit wordt een acute koolstofmonoxide vergiftiging genoemd. Ook een koolstofmonoxide vergiftiging meer sluipend ontstaan. Dit wordt een chronische koolstofmonoxide vergiftiging genoemd.

#### *Delayed neurologic sequelae*

Enkele dagen tot enkele weken na het ontstaan van een acute koolstofmonoxide vergiftiging kunnen alsnog neurologische klachten ontstaan die in eerste instantie niet aanwezig waren. Dit worden delayed neurologic sequelae genoemd, ook wel afgekort met de letters DNS.

### **Hoe vaak komt een koolstofmonoxide vergiftiging voor bij kinderen?**

Een koolstofmonoxide vergiftiging is een zeldzaam voorkomende aandoening bij kinderen. Het is niet precies bekend hoe vaak een koolstofmonoxide vergiftiging voorkomt bij kinderen.

### **Bij wie komt een koolstofmonoxide vergiftiging voor?**

Een koolstofmonoxide vergiftiging kan op elke leeftijd voorkomen, zowel op de kinderleeftijd als op volwassen leeftijd. Jonge kinderen hebben een grotere zuurstofbehoefte dan oudere kinderen en zullen dus sneller een koolstofmonoxide vergiftiging ontwikkelen. Kinderen of volwassenen met een hartziekte, een mitochondriële stofwisselingsziekte en zwangeren zijn gevoeliger voor het ontwikkelen van een koolstofmonoxide vergiftiging. Zowel jongens als meisjes kunnen een koolstofmonoxide vergiftiging krijgen.

### **Wat is de oorzaak van een koolstofmonoxide vergiftiging?**

#### *Te grote hoeveelheid koolstofmonoxide in het lichaam*

Een koolstofmonoxide vergiftiging ontstaat wanneer er een te grote hoeveelheid koolstofmonoxide in het lichaam terecht komt. Vaak gaat dit ongemerkt omdat koolstofmonoxide een geurloos, onzichtbaar gas is.

#### *Brand*

De meest voorkomende oorzaak voor het ontstaan van een koolstofmonoxide vergiftiging is het vrijkomen van koolstofmonoxide tijdens een brand.

#### *Verwarmingsketels*

Een andere oorzaak voor het ontstaan van een koolstofmonoxide vergiftiging zijn niet goed functionerende verwarmingsketels in slecht geventileerde ruimtes. Bijvoorbeeld een heater in een caravan of in een partytent.



## *Verstopte schoorsteen*

Een verstopte schoorsteen door een vogel of insectennest kan ook zorgen voor het ontstaan van een te hoge concentratie koolstofmonoxide in huis vooral bij gebruik van kachels.

## *Inademen uitlaatgassen*

Het langdurig inademen van uitlaatgassen kan ook zorgen voor het ontstaan van een koolstofmonoxide vergiftiging, bijvoorbeeld in een wagen die achter een langzaam rijdende tractor rijdt, het draaien van een motor in een kleine afgesloten garage of een waterskier achter de uitlaat van een boot. Soms is er sprake van zelfdoding door middel van inademen van uitlaatgassen.

## *Waterpijp*

Het gebruik van een waterpijp kan ook zorgen voor het ontstaan van een koolstofmonoxide vergiftiging.

## *Verfverwijderaar*

Koolstofmonoxide vergiftiging kan ook ontstaan door het inademen van de verfverwijderaar methyleenchloride. Het lichaam zet dit methyleenchloride om in andere stoffen waaronder koolstofmonoxide.

## *Koolstofmonoxide bindt aan hemoglobine*

Koolstofmonoxide bindt aan het stofje hemoglobine een belangrijk onderdeel van de rode bloedcellen. Doordat het koolstofmonoxide aan de rode bloedcellen bindt, zijn de rode bloedcellen niet meer goed in staat om zuurstof aan zich te binden. Hierdoor kunnen de rode bloedcellen veel minder zuurstof vervoeren en afgeven aan de weefsels dan gebruikelijk, waardoor allerlei organen in het lichaam een tekort aan zuurstof kunnen krijgen. Organen die gevoelig zijn voor zuurstoftekort zijn de hersenen en het hart. Daarom ontstaat bij een koolstofmonoxide vergiftiging vaak problemen als gevolg van het niet functioneren van deze organen.

## *Verminderde werking van de mitochondriën*

Koolstofmonoxide zorgt ook voor een verminderde werking van de mitochondriën, de energiefabriekjes van de cellen. Dit komt omdat koolstofmonoxide bindt aan belangrijk eiwitten in de mitochondriën zoals cytochroom, cytochroomoxidase en NADPH reductase. Hierdoor krijgen allerlei lichaamscellen een tekort aan energie waardoor ook schade aan deze lichaamscellen ontstaat. Vooral spiercellen in het hart zijn hier gevoelig voor. Het duurt enige tijd voordat de mitochondriën weer hersteld zijn.

## *Ontsteking*

Het koolstofmonoxide-gas zorgt ook voor het ontstaan van een ontstekingsreactie in de hersenen. Hierdoor ontstaat een beschadiging van belangrijke vetten in de hersenen. Dit kan ook zorgen voor het ontstaan van hersenschade. Het duurt vaak enige tijd voordat deze hersenschade ontstaat, dit maakt dat enkele dagen tot zelfs weken na het doormaken van een koolstofmonoxide vergiftiging er nieuwe neurologische klachten kunnen ontstaan.

## **Wat zijn de symptomen van een koolstofmonoxide vergiftiging?**

### *Variatie*

Er bestaat een grote variatie in hoeveelheid en ernst van de symptomen die kinderen en volwassenen met een koolstofmonoxide vergiftiging kunnen krijgen. Dit hangt samen met de



hoeveelheid koolstofmonoxide die een kind heeft binnen gekregen en ook met de duur waarin het kind deze koolstofmonoxide heeft binnen gekregen.

## *Hoofdpijn*

Een van de eerste symptomen als gevolg van koolstofmonoxide vergiftiging zijn vaak hoofdpijnklachten. Het gaat vaak om een drukkende zeurende hoofdpijn in het hele hoofd.

## *Duizeligheid*

Vaak voelen kinderen en volwassenen met een koolstofmonoxide vergiftiging zich duizelig, een licht gevoel in het hoofd.

## *Misselijkheid*

Een koolstofmonoxide vergiftiging kan zorgen voor misselijkheidsklachten. Soms is er ook sprake van braken.

## *Prikkelbaarheid*

Kinderen en volwassenen met een koolstofmonoxide vergiftiging zijn vaak prikkelbaar. Ze kunnen weinig prikkels verdragen en zijn snel overprikkeld waardoor ze boos of verdrietig reageren.

## *Verwardheid*

Kinderen en volwassenen kunnen als gevolg van een koolstofmonoxide vergiftiging verward zijn. Kinderen en volwassenen weten bijvoorbeeld niet goed waar ze zijn.

## *Geheugenklachten*

Een koolstofmonoxide vergiftiging kan zorgen voor problemen met het opslaan van informatie in het geheugen.

## *Vermoeidheid*

Een koolstofmonoxide vergiftiging zorgt voor een vermoeid gevoel. Kinderen en volwassenen hebben weinig energie om een activiteit te ondernemen.

## *Rode verkleuring van de huid*

Bij een deel van de kinderen en volwassenen is er sprake van een rode verkleuring van de huid en van de lippen. Dit is dus niet bij iedereen met een koolstofmonoxide vergiftiging het geval.

## *Verminder bewust*

Door de koolstofmonoxide vergiftiging kunnen kinderen en volwassenen minder alert zijn en trager reageren. Een ernstige koolstofmonoxide vergiftiging kan er voor zorgen dat kinderen helemaal niet meer reageren, kortdurend bewusteloos raken of zelfs in coma raken.

## *Epilepsie*

Een ernstige koolstofmonoxide vergiftiging kan zorgen dat kinderen of volwassenen epileptische aanvallen krijgen. Verschillende soorten aanvallen kunnen voorkomen, zoals aanvallen met strekken of aanvallen met schokken.

## *Hartproblemen*

Een koolstofmonoxide vergiftiging kan zorgen voor hartschade en hartproblemen. Een van de meest voorkomende problemen zijn hartritmestoornissen. Het hart klopt dan snel en/of



onregelmatig. Ook kan pijn op de borst ontstaan die kan uitstralen naar de schouder of naar de arm. Hartproblemen kunnen zorgen voor een verlaagde bloeddruk.

## *Snelle ademhaling*

Kinderen en volwassenen met een koolstofmonoxide vergiftiging hebben vaak een versnelde ademhaling.

## **Hoe wordt de diagnose koolstofmonoxide vergiftiging gesteld?**

### *Verhaal en onderzoek*

In het geval van klachten passend bij een koolstofmonoxide vergiftiging na meemaken van brand, zal meestal wel aan de diagnose koolstofmonoxide vergiftiging worden gedacht. In andere situaties kan het veel lastiger zijn om deze diagnose te stellen, vooral in geval van een chronische koolstofmonoxide vergiftiging.

### *Bloedonderzoek*

Door middel van bloedonderzoek kan de waarde van het COHb bepaald worden, het percentage COHb is normaal gesproken lager dan 1-3% (in steden hebben mensen hogere waarden dan op het platteland). Bij rokers kan het percentage Hb hoger zijn tot wel 12%. Er wordt gesproken van een giftige waarde wanneer de CoHb een percentage heeft hoger dan 10%.

Bij een acute intoxicatie kan de waarde van het stofje melkzuur (lactaat) in het bloed verhoogd zijn. Hierdoor kan het bloed zuurder zijn dan normaal (een verlaagde pH). De hartenzymen (CK-MB en troponine) kunnen verhoogd zijn als teken van hartschade.

### *Saturatiemeter niet betrouwbaar*

Een saturatiemeter is geen betrouwbare methode om een indruk te krijgen van de ernst van een koolstofmonoxide vergiftiging. De saturatiewaarde kan normaal zijn, terwijl er toch sprake is van een koolstofmonoxide vergiftiging. Er zijn wel speciale meters in ontwikkeling die gebruikt kunnen worden om CoHb te meten.

### *ECG*

Bij kinderen en volwassenen met een koolstofmonoxide vergiftiging wordt een hartfilmpje (ECG) gemaakt om te kijken of er aanwijzingen zijn voor hartschade of voor hartritmestoornissen.

### *ECHO hart*

De kindercardioloog kan een ECHO van het hart maken om te kijken of het hart schade heeft opgelopen als gevolg van de koolstofmonoxide vergiftiging.

### *MRI scan van de hersenen*

Bij een deel van de kinderen en volwassenen met neurologische klachten worden afwijkingen op de MRI scan gezien. Vaak is er een schade als gevolg van zuurstoftekort te zien aan de zogenaamde basale kernen (globus pallidus), soms ook in de zogenaamde diepe witte stof. In deze gebieden met schade kunnen kleine bloedinkjes worden gezien. Het is niet nodig om een MRI scan van de hersenen te maken wanneer er geen neurologische klachten zijn.

## **Hoe wordt een koolstofmonoxide vergiftiging behandeld?**

### *Uit de omgeving*

In geval van een lichte koolstofmonoxide vergiftiging zullen de klachten weer verdwenen wanneer een kind of volwassene naar buiten toe gaat en in de frisse lucht terecht komt. Het



openen van ramen en deuren kan ook al helpen de koolstofmonoxide-concentratie in de ruimte te verlagen.

### *Inademen van zuurstof*

Door het inademen van een hoog percentage zuurstof kan de koolstofmonoxide los gemaakt worden van de rode bloedcellen bij kinderen of volwassenen met een acute koolstofmonoxide vergiftiging (halfwaarde tijd 60-90 minuten). Vaak wordt de zuurstof via een kapje op de neus en mond toegediend (non-rebreathing-masker) gedurende enkele uren. Bij patiënten met een verminderd bewustzijn of coma kan het nodig zijn een beademingsbuisje te plaatsen waarover een kind of een volwassene tijdelijk beademd wordt.

### *Hyperbare zuurstoftherapie*

In geval van een ernstige koolstofmonoxide vergiftiging kan ook zogenaamde hyperbare zuurstoftherapie gegeven worden mits dit binnen enkele uren na het ontstaan van een acute koolstofmonoxide vergiftiging kan worden gestart. Hiermee daalt het COHb-percentage nog sneller (halfwaarde tijd 30 minuten). Er wordt gesproken van een ernstige koolstofmonoxide vergiftiging wanneer de COHb waarde meer dan 25% is (of meer dan 20% bij een zwangere of pasgeborene) of een pH waarde <7,1 of ECG-afwijkingen die wijzen op ischemie of epileptische aanvallen of coma. Hyperbare zuurstoftherapie kan gegeven worden in Amsterdam, Rotterdam, Waalwijk, Arnhem en Hogeveen.

- Voorkomen koolstofmonoxide vergiftiging -

### *Koolstofmonoxide-melder*

Er bestaan speciale koolstofmonoxide-melders die in huis kunnen worden opgehangen en die een piepsignaal geven wanneer de koolstofmonoxide-concentratie in huis te hoog wordt.

### *Jaarlijkse controle*

Het is belangrijk om de Cv-installatie, geiser en/of gas- of olie kachel jaarlijks te laten controleren door een erkend installateur. Ook is belangrijk dat er sprake is van een goede afvoer van rookgassen

### *Zorg voor ventilatie in huis*

Zorg dat er frisse lucht in het huis kan komen via een open raam of een ventilatierooster.

### *Schoorsteen vegen*

Bij huizen die een kachel hebben die aangesloten is op een schoorsteen is het belangrijk deze schoorsteen een keer per jaar te laten vegen.

## **Wat betekent het hebben van koolstofmonoxide vergiftiging voor de toekomst?**

### *Herstel*

Kinderen en volwassenen kunnen volledig herstellen van het doormaken van een koolstofmonoxide vergiftiging

### *Restklachten*

Een deel van de kinderen en volwassenen houdt restklachten over na doormaken van een koolstofmonoxide vergiftiging. Restklachten kunnen bestaan uit gevoeligheid voor hoofdpijn, minder goed prikkels kunnen verdragen, geheugenproblemen en snellere vermoeibaarheid. Ook kunnen hartklachten blijven bestaan.



## *Delayed neurological sequelae*

Enkele dagen tot enkele weken (zelfs tot 8 maanden) na een koolstofmonoxide vergiftiging (gemiddeld na 20 dagen) kunnen nieuwe neurologische klachten ontstaan die eerste nog niet aanwezig waren. Dit wordt gezien bij een op de drie volwassenen en een op de vijf kinderen met een ernstige koolstofmonoxide vergiftiging. Het gaat om klachten zoals problemen met onthouden, prikkelbaarheid, verminderde concentratie, verandering van karakter, stemmingsproblemen, slaapproblemen, problemen met bewegen of uitvalsverschijnselen.

## *Overlijden*

Jaarlijks komen er in Nederland 10-15 mensen te overlijden als gevolg van een ernstige koolstofmonoxide vergiftiging

## **Hebben broertjes en zusjes een verhoogde kans om een koolstofmonoxide vergiftiging te krijgen?**

Dit zal afhangen van de oorzaak waarom de koolstofmonoxide vergiftiging is ontstaan. Wanneer broertjes en zusjes in dezelfde ruimte zijn geweest, dan hebben zij ook een verhoogd risico om een koolstofmonoxide vergiftiging te krijgen.

## **Links**

<https://www.brandweer.nl/brandveiligheid/koolmonoxide>

## **Referenties**

1. Carbon monoxide intoxication: an updated review. Prockop LD, Chichkova RI. J Neurol Sci. 2007 Nov;262:122-30.
2. Carbon monoxide intoxication: What we know. Reumuth G, Alharbi Z, Houschyar KS, Kim BS, Siemers F, Fuchs PC, Grieb G. Burns. 2019;45:526-530

Laatst bijgewerkt: 25 september 2019

Auteur: JH Schieving