

Koolmonoxidevergiftiging

Joep Bontemps, Bob Meijer

Vergiftigingen door koolmonoxide (CO) zijn in Nederland een onderschat probleem. Bekende risicofactoren zijn gaskachels, geisers en cv-ketels in combinatie met onvolgende ventilatie, maar bijvoorbeeld ook waterpijprokers lopen risico. De diagnose berust op drie pijlers: het klinische beeld, recente expositie en een verhoogde concentratie carboxyhemoglobine (HbCO). HbCO-concentraties > 2% bij niet-rokers en > 10% bij rokers worden als pathologisch beschouwd. Omdat het klinische beeld specifiek is (hoofdpijn, duizeligheid, vermoeidheid, verlaagd bewustzijn), is vaak een huisbezoek nodig om de CO-bron te identificeren. Na het beëindigen van de blootstelling moet de CO zo snel mogelijk uit het lichaam worden afgevoerd om verdere weefselschade te voorkomen. Hyperbare-zuurstoftherapie is aangewezen bij bewusteloosheid, neurologische klachten, ischemische cardiale veranderingen, metabole acidose, zwangerschap of een HbCO-concentratie > 25%.

In Nederland overlijden per jaar vijf à tien mensen aan de gevolgen van een CO-intoxicatie. Daarnaast zijn er ongeveer 200 ziekenhuisopnames en worden enkele honderden mensen op een SEH behandeld.¹ Grote boosdoeners zijn oude, niet goed onderhouden cv-ketels en open verbrandingsinstallaties in woningen, zoals afvoerloze geisers, open haarden, gaskachels en gasfornuizen, soms in combinatie met gebrekkige ventilatie. Er zijn ook steeds vaker CO-intoxicaties bij (veelal jonge) waterpijprokers. Een waterpijpsessie van een half uur staat gelijk aan het roken van 100 sigaretten. Uit onderzoek blijkt ook dat de CO-concentratie in het bloed van waterpijprokers vaak verhoogd is.²

Het aantal (chronische) CO-intoxicaties is waarschijnlijk hoger dan het aantal diagnoses, want het klinische beeld is specifiek en met name in de eerste lijn zijn zorgverleners nog onvoldoende alert. Volgens een schatting van de Onderzoeks-



Beruchte CO-bronnen zijn kachels, geisers, cv-ketels en waterpijpen.

Foto: Hollandse Hoogte

raad voor Veiligheid uit 2017 had 5 tot 23% van alle woningen in Nederland een verhoogde concentratie koolmonoxide.¹ Nog in december 2017 moest een flat in Leiden ontruimd worden nadat enkele bewoners onwel waren geworden door koolmo-

EEN 77-JARIGE MAN

Onze patiënt is een 77-jarige, zwakbegaafde man die zelfstandig woont in een klein huisje aan de rand van het dorp. Hij heeft een aantal goede vrienden die hem regelmatig bezoeken.

Eind oktober 2016 meldt hij zich met buikpijn. Hij is duizelig, misselijk zonder te braken of af te afvallen. Onderzoek bij de MDL-arts, SEH-bezoeken en een opname ter observatie op de afdeling Interne geneeskunde met onder andere gastroscopie, echo abdomen, CT abdomen, colonoscopie en uitgebreid labonderzoek levert geen somatische oorzaak voor de klachten op. Tijdens de opname is patiënt klachtenvrij. De klachten worden geïdentificeerd als functioneel of mogelijk passend bij obstipatie.

In de maanden daarna zijn de klachten wisselend aanwezig, maar in maart 2017 verergeren ze en brengt de huisarts een huisbezoek. Er blijken diverse gaskachels en een geiser in huis aanwezig te zijn. De huisarts denkt gezien het ontbreken van afwijkingen bij al het uitgevoerde onderzoek aan een CO-vergiftiging. De netbeheerder meet inderdaad een sterk verhoogde concentratie koolmonoxide [CO] bij de gaskachel in de woon-slaapkamer, waarna deze wordt vervangen. In tweede instantie is de CO ook verhoogd bij de geiser. Nadat de geiser is uitgeschakeld, knapt de patiënt op en verdwijnen de misselijkheid en duizeligheid.

DE KERN

- Koolmonoxidevergiftigingen – vooral chronische – zijn lastig te herkennen want de verschijnselen zijn aspecifiek en kunnen langdurig zijn.
- Locatiegebonden klachten en de plaatselijk aanwezige verwarmingsinstallaties zijn vaak belangrijke aanwijzingen.
- De belangrijkste behandeling is het wegnemen van de bron en het toedienen van normobare dan wel hyperbare zuurstof. Hyperbare zuurstof wordt geadviseerd bij ernstige klachten of HbCO > 25%.
- Follow-up na een tot twee maanden is van belang, omdat een aanzienlijk deel van de patiënten na doorgemaakte CO-intoxicatie neurocognitieve en/of psychische restverschijnselen ontwikkeld.

noxide.³ Op een aantal Britse eerstehulpstellen is screenend onderzoek gedaan naar de CO-concentraties in het bloed van bezoekers met klachten die bij een intoxicatie konden passen. Bij 4,3% was dit verhoogd.⁴ In een ander onderzoek op een eerstehulpstation onder 37 patiënten die zich 's winters meldden met hoofdpijn hadden 7 van hen (18,9%) een te hoge concentratie carboxyhemoglobine (> 10%) in het bloed.⁵ In deze casuïstiek wordt het gevaar van CO-intoxicatie nog eens onder de aandacht gebracht. Aan de orde komen de pathofysiologie en het klinische beeld, het kortetermijnmanagement en de follow-up op de langere termijn.

PATHOFYSIOLOGIE

Koolmonoxide is een kleurloos, reukloos, smaakloos en niet-irriterend gas dat ontstaat door onvolledige verbranding van organisch materiaal. Doordat het gas reukloos is, hebben mensen niet door dat ze eraan blootgesteld worden. Na inademing wordt CO via de longen opgenomen in het bloed. Daar bindt het zich aan hemoglobine (Hb), zodat

Chronische CO-intoxicaties worden meestal pas achteraf herkend

carboxyhemoglobine (HbCO) ontstaat. CO heeft een twee- tot driehonderdmaal hogere affiniteit voor Hb dan zuurstof (O₂) en verdringt dat dus van de bindingsplaatsen aan Hb. CO verandert niet alleen de transportcapaciteit van het bloed voor O₂, maar verhoogt ook de affiniteit van Hb voor het resterende O₂ en verhindert daardoor de zuurstofafgifte in de weefsels: de zuurstofdissociatiecurve verschuift naar links. HbCO-concentraties > 2% bij niet-rokers en > 10% bij rokers worden als pathologisch beschouwd.^{6,7}

Tot voor kort nam men aan dat weefselhypoxie het voornaamste mechanisme is van een CO-intoxicatie. Organen met een hoog metabolisme, waaronder het brein en het hart, zijn daar

het gevoeligst voor. Recent onderzoek heeft echter aangetoond dat CO ook een ontstekingsreactie en een immunologische reactie induceert. Deze reacties houden langer aan en zijn deels onafhankelijk van de hypoxie. Een sterke aanwijzing hiervoor is dat het klinische beeld niet goed correleert met de HbCO-concentratie.^{8,9}

KLINISCH BEELD

Symptomen die regelmatig voorkomen bij een CO-intoxicatie zijn hoofdpijn, duizeligheid, vermoeidheid, misselijkheid, overgeven, pijn op de borst, kortademigheid en verlaagd bewustzijn.^{8,9} Een acute intoxicatie heeft vaker een dramatische presentatie en wordt daardoor eerder opgemerkt. Tevens bepaalt men op menige SEH tegenwoordig laagdrempelig de HbCO-concentratie in het bloed. Een chronische CO-intoxicatie is echter berucht moeilijk te diagnosticeren vanwege de vaak milde klachten en het wisselende beloop (locatiegebonden klachten kunnen een aanwijzing zijn). Meestal wordt de vergiftiging pas achteraf herkend na een acute verergering. Patiënten met een chronische CO-intoxicatie hebben relatief vaak cognitieve of neurologische symptomen. Een 'gewone' saturatiemeter is niet in staat onderscheid te maken tussen Hb gesatureerd met O₂ of met CO, en is dus niet geschikt om een eventuele hypoxemie als gevolg van CO-intoxicatie vast

Figuur Koolmonoxide-adviezen van de veiligheidsraad



Bron: VeiligheidNL, 2015

te stellen.^{8,9} Er zijn wel perifere CO-oximeters verkrijgbaar die het HbCO niet-invasief aan de vingertop kunnen bepalen, maar die meters schieten nog te kort ten opzichte van laboratoriebepalingen.

Een CO-intoxicatie wordt idealiter gediagnosticeerd met de klassieke drieslag van 1) symptomen consistent met een CO-intoxicatie; 2) recente blootstelling aan CO en 3) een verhoogde HbCO-concentratie. Dit zijn echter geen strikte criteria – hier bewijst zich het belang van contextgeneeskunde en huisbezoeken. In lastige situaties kan het helpen de CO-concentratie in de lucht ter plaatse te meten en potentiële CO-bronnen in de omgeving te inventariseren. De huisarts kan daarvoor de brandweer of de netbeheerder benaderen. Er zijn ook draagbare CO-meters te koop die aan de dokterstas bevestigd kunnen worden, maar die zijn minder nauwkeurig. Het is zaak tot meer dan een jaar na een doorgemaakte CO-intoxicatie eventuele neurologische en neurocognitieve afwijkingen en psychische problemen te documenteren.^{10,11} Er zijn aanwijzingen dat een CO-intoxicatie blijvende schade veroorzaakt en ook op de lange termijn de morbiditeit en mortaliteit ongunstig beïnvloedt in vergelijking met mensen die nooit een CO-intoxicatie hebben doorgemaakt.

BEHANDELING

De behandeling heeft tot doel verdere blootstelling te voorkomen, bijvoorbeeld door de patiënt mee naar buiten te nemen, en de CO uit het lichaam te elimineren door het ademminuutvolume te vergroten en de zuurstoffractie van de ingeademde lucht te verhogen. Voor dat laatste dient men 100% zuurstof toe, normobaar (onder atmosferische druk) of hyperbaar (onder 2,5 à 3,0 atmosfeer).^{8,9,11,13,14} De halveringstijd van CO, die bij kamerlucht 3 tot 6 uur bedraagt, kan met normobare-zuurstoftherapie worden teruggebracht tot 0,5 à 2 uur en met hyperbare-zuurstoftherapie tot nog weer de helft daarvan. Normobare-zuurstoftherapie is eenvoudig en kan in principe overall worden gegeven. Hyperbare-zuurstoftherapie is in Nederland slechts in negen centra beschikbaar, dus zal men de patiënt meestal moeten verplaatsen. Hyperbare-zuurstoftherapie lijkt het voorkomen van neurocognitieve restverschijnselen te kunnen verminderen, maar onduidelijk is welke patiënten daar het meeste baat bij hebben.^{10,11,13} De huidige richtlijn voor de behandeling van CO-intoxicaties adviseert hyperbare-zuurstoftherapie bij bewusteloosheid, neurologische klachten, ischemische cardiale veranderingen, metabole acidose, zwangerschap of een HbCO-concentratie > 25%.^{8,14} Omdat CO-patiënten ook na de eerste behandeling neurologische, cognitieve of psychische klachten kunnen ontwikkelen, moeten ze altijd binnen één à twee maanden na de vergiftiging gezien worden door de huisarts.^{8,12,13} Deze kan ze zo nodig doorverwijzen voor verder onderzoek of behandeling. ■

LITERATUUR

1. Koolmonoxide: onderschat en onbegrepen gevaar. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2015. <https://onderzoeksraad.nl>.
2. Eichhorn L, Michaelis D, Kemmerer M, Juttner B, Tetzlaff K. Carbon monoxide poisoning from waterpipe smoking: a retrospective cohort study. *Clin Toxicol* 2018;56:264-72.
3. Flat in Leiden ontruimd na koolmonoxidevergiftiging, 'ze hebben geluk gehad'. NOS, 4 december 2017. <https://nos.nl>.
4. Clarke S, Keshishian C, Murray V, Kafatos G, Ruggles R, Coultrip E, et al. Screening for carbon monoxide exposure in selected patient groups attending rural and urban emergency departments in England: a prospective observational study. In: *BMJ Open*, 2012.
5. Heckerling PS. Occult carbon monoxide poisoning: a cause of winter headache. *Am J Emerg Med* 1987;5:201-4.
6. Hegger C, Savelkoul TJ, Sangster B. Intoxicatie met koolmonoxide. *Ned Tijdschr Geneesk* 1991;135:113-6.
7. Clardy P, Manaker S, Perry H. Carbon monoxide poisoning [internet]. Walton (MA): UpToDate 2017. <https://www.uptodate.com>. Geraadpleegd juni 2017.
8. Rose JR, Wang L, Xu Q, McTiernan CF, Shiva S, Tejero J, et al. Carbon monoxide poisoning: pathogenesis, management, and future directions of therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:596-606.
9. Weaver LK. Clinical practice: Carbon monoxide poisoning. *N Eng J Med* 2009;360:1217-25.
10. Bhagwat S, Bruxner G. 'Not quite out of the woods': potential for misdiagnosis of delayed neurologic syndrome of carbon monoxide poisoning as relapse of mental illness. *Australas Psychiatry* 2017;25:494-496.
11. Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, Churchill S, Elliott CG, Clemmer TP, Orme JF, et al. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. *N Eng J Med* 2002;347:1057-67.
12. Hampson NB, Piantadosi CA, Thom SR, Weaver LK. Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;186:1095-101.
13. Huang CC, Ho CH, Chen YC, Lin HJ, Hsu CC, Wang JJ, et al. Hyperbaric oxygen therapy is associated with lower short- and long-term mortality in patients with carbon monoxide poisoning. *Chest* 2017;152:943-53.
14. De Pont AC. Richtlijn 'Behandeling koolmonoxide-intoxicatie' van artsen uit klinieken met een hyperpressietank. *Ned Tijdschr Geneesk* 2006;150:665-9.
15. Koolmonoxide: Informatie over stoffen. Utrecht: Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, 2017. <https://www.vergiftigingen.info>.

Bontemps JJ, Meijer EE. Koolmonoxide-intoxicatie. *Huisarts Wet* 2018;61(7). DOI: 10.1007/s12445-018-0199-8.
UMCG, Groningen: dr. J.J.M. Bontemps, huisarts-in-opleiding, joepbontemps@gmail.com Huisartsenpraktijk Warffum: E.E.A. Meijer, huisarts.
Mogelijke belangenverstrengeling: niets aangegeven.