

# ANELÄK Kolmonoxidförgiftning

## SAMMANFATTNING

Kolmonoxidförgiftning ger diffusa symtom. Det är viktigt att upptäcka tillståndet för att snabbt kunna sätta in akutbehandling och för att minska risken för senneurologiska komplikationer. Grundbulten i behandlingen är normobar syrgas, som ska sättas in så tidigt som möjligt och med så hög FiO<sub>2</sub> som möjligt. I vissa fall kan man överväga hyperbar oxygenterapi, HBO.

## PATOFYSIOLOGI

Kolmonoxid, CO, är en gas som varken luktar, smakar eller irriterar. Den bildas vid all förbränning av organiskt material. Förgiftningen kommer smygande. Den startar med trötthet som blir alltmer överväldigande och övergår till medvetslöshet och senare död. I ett stängt bilgarage kan döden inträffa efter 30 – 120 min.

CO har en **hypoxisk effekt på vävnaderna** genom att den har 200 gånger högre affinitet för Hb än syrgas. Hypoxin drabbar framförallt de mest syrekrävande organen, hjärna och hjärta.

Man har även funnit andra verkningsmekanismer. CO har också en **direkt celltoxisk effekt** på bl a myoglobin, vilket kan orsaka myokarddepression och rhabdomyolys.

Även andra system påverkas direkt av CO, vilket kan orsaka inflammatorisk kaskad, vilken kan bli än värre av ischemi/acidosen. Inflammationskaskaden verkar påverka lipidperoxideringen i hjärnan på ett ogynnsamt sätt, vilket anses var orsaken till **senneurologiska komplikationer** som ses efter CO förgiftning. De uppkommer ofta efter en symptomfri period på några dagar till ett par veckor. Patienten drabbas av förvirring, emotionell instabilitet eller tom psykos. Det är alltså viktigt att neuropsykologiskt följa dessa patienter en tid efter själva akuta perioden är över.

## ETIOLOGI

### All form av brandrök

**Bilavgaser** Efter accidentell exponering eller suicidförsök. Mindre vanligt i moderna bilar med katalysator.

**Förbränning i trånga utrymmen** Gaskök, brännare eller liknande som används i snöbivacker, tält, båtar eller andra dåligt ventilerade små rum.

**Bruk av vattenpipa.** På senare tid har man sett att toxiska nivåer av CO uppkommit vid rökning av vattenpipa.

## SYMTOM

Fråga specifikt efter möjlig CO-exponering även om orsaken inte är uppenbar som efter brand. De initiala symtomen på förgiftningen är diffusa och liknar en rad andra tillstånd. Men det är viktigt att få fram diagnosen så att behandling kan insättas tidigt och därmed minska risken för sena komplikationer. Speciellt bör man tänka på CO-förgiftning om det kommer flera patienter med liknande, diffusa symtom som vistats i samma omgivning.

En pyrande brand ger vanligen värre symtom än en häftigt uppkommande eldsvåda, eftersom förgiftningen beror på:

Exponeringstid x minutventilation x CO-koncentration

<b>Milda symtom:</b>	<b>Medelsvåra:</b>	<b>Svåra:</b>
- huvudvärk - yrsel - illamående m fl	- förvirring - andnöd - bröstsmärta m fl	- medvetslöshet - kramper - arytmier m fl

Den körsbärsröda hudfärgen är enligt referenserna nedan inte särskilt vanlig kliniskt, men kan förekomma post mortem.

## CO-förgiftning - grundbehandling

Ge O<sub>2</sub> med så hög fraktion och på så tättslutande mask som möjligt. Idealet är 100% O<sub>2</sub> på CPAP-mask med 5-10 cmH<sub>2</sub>O PEEP.

Detta ska initieras så tidigt som möjligt - alltså redan på skadeplats och fortsätts minst sex timmar, vanligen behövs dock 12 - 24 timmar eller tills CO-Hb < 5 %.

## Glöm inte övriga/samtidiga tillstånd!

Det är sannolikt att patienten även exponerats för cyanväte. Överväg antidot.

Det finns:

Hydroxykobalamin (Cyanokit)	antidotskåpet på AKM. Förstahandspreparat.
Natriumtiosulfat	kemiläkemedelsväska i katastrofförrådet

Brännskador, hantering av luftväg, cirkulation och andra samtidigt tillstånd behandlas initialt på sedvanligt vis efter ATLS principer.

Anestesiavdelningen  
Pär Lindblom**INITIALA PROVER****- CO-Hb**

Blodgasprov. Det är viktigt att ta CO-Hb så tidigt som möjligt och att fortsätta monitorera det. Man ska dock beakta att ett lågt värde inte utesluter allvarlig förgiftning. Det kan ha gått lång tid efter exponering eller syrgasbehandling pågått länge.

**- CO-nivåer:**

0 - 5 % normala nivåer	20 - 30 % allvarlig
5 - 10 % lätt förgiftning	40 - 60 % livshotande
10 - 20 % måttlig	> 60 % överlevnad sällsynt

**- Pulsoximetern**

Visar ett falskt för högt syrgasmättnadsvärde.

**- Blodgas, övrigt**

Parametern OxMät (O<sub>2</sub> sat) ger fraktion syresatt Hb av **funktionellt Hb**, dvs det värdet är "falskt högt". En pat med 10 % COHb kan alltså ha t ex 98% O<sub>2</sub> sat.

Begär aB-Oxihemoglobin (O<sub>2</sub>Hb) om du vill ha fraktionen syresatt Hb av **totalt Hb**. Det analyseras i blodgasapparaten men svaras normalt inte ut.

PO<sub>2</sub> är normal eller hög, vid O<sub>2</sub> behandling.  
Laktat och pH ger en uppfattning om grad av metabol acidosis.

**- Övriga inkomstprover**

Tas som vid trauma inkl graviditetstest och EKG.

## Hyperbar oxygenterapi, HBO

HBO-terapi är omtvistat då det inte entydigt har kunnat bevisas ha varaktig vinst (se nedan). Men det anses vara indicerat i vissa fall. SFAI har 2014 följande riktlinjer:

- Medvetslöshet i anslutning till exponeringen.
- Kvarstående neurologisk påverkan.
- Pågående ischemi, cirkulatorisk instabilitet eller acidosis.
- CO-Hb > 25 % och långvarig exposition förstärker indikationen.
- Vid graviditet ges behandling på vidare indikationer.

För jourhavande vid Hyperbarmedicinska sektionen Karolinska sjukhuset -  
Direktnummer till växel är 10009.

## FORTSATT MONITORERING / BEHANDLING

- **Lungor:** Intubation och kontrollerad andning vid medvetslöshet.
- **Hjärta:** EKG med ST övervakning. Behandla arytmorsaker, tex hypokalemi. Inotropi vid svikt.
- **Acidos:** Lätt acidosis kan underlätta syreavgivande i vävnaderna pga högerförskjutning av dissociationskurvan. Svår acidosis behandlas. Alkalos bör undvikas.
- **CNS:** Vakenhetsgrad/neurologstatus följs. Behandla vid kramp. CT/MR vid tillfälle. Neuropsykiatrisk undersökning kommer efter akuta fasen.
- **Njurar:** Rhabdomyolys kan förekomma både direkt av CO-förgiftningen och ev brännskada. Kontrollera och forcera vid behov diuresen. Dialysberedskap.

## SPECIELLA TILLSTÅND

**Graviditet** -CO passerar placentan och fostret utsätts för en högre toppkoncentration och eliminationen tar längre tid.

**Nyfödda** - fetalt-Hb har än högre affinitet för CO än vanligt Hb, vilket medför att nyfödda är mycket känsliga.

**Hjärtsjuka** - CO har en direkt depressiv effekt på myokardiet. Förvärrar tillståndet hos angina- och sviktpatienter.

## BEHANDLINGSDISKUSSION, HBO?

**HBO** förespråkarna menar att man med behandlingen minskar de senneurologiska komplikationerna, medan andra menar att skillnaden i effekt är uttraderad efter ett år.

Vad gäller eliminationen av CO är halveringstiderna:

HBO	100 % O <sub>2</sub>	Luft
ca 20 min	40–80 min	240–320 min

Beslut om HBO får alltså inte fördröja syrgasbehandling.

Cochrane studier från 2005 och 2011 drar slutsatsen att det inte finns tillräckligt med bevis för att rutinmässigt rekommendera HBO terapi vid CO förgiftning.

Använd SFAI riktlinjer ovan, vid behov diskutera med hyperbarjour eller Giftinformationscentralen.

Normobar syrgasbehandling är inte omtvistat och når bevis grad 1B medan HBO når bevisgrad 2B.

**REFERENSER**

Louise W. Kao et al. Carbon monoxide poisoning. Emerg Med Clin N Am 22(2004) 985-1018

Juurlink DN et al. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. (Review) The Cochrane Library, 2005, Issue 1.

Kales Current concept: Acute Chemical Emergencies. N Engl J Med, Vol 350(8). Feb 19, 2004,800-808

Kolmonoxidförgiftning, ur Akuta förgiftningar, Knudsen, s 147 – 152

Informationsmaterial från Giftinformationscentralen

**Tillägg 2009:**

Clardy, Manaker. Carbon monoxide poisoning, review databasen Up to Date, jan 2009

Lindell, Weaver. Carbon monoxide poisoning. NEJM 22:1217-1225, mars 2009

Leister, Forneus Kolmonoxidförgiftning. PM Försvarsmedicincentrum.

**Tillägg 2014:**

Annane D, Chadda K, Gajdos P, et al. Hyperbaric oxygen therapy for acute domestic carbon monoxide poisoning: two randomized controlled trials. Intensive Care Med 2011; 37:486

Buckley NA, Juurlink DN, Isbister G, et al. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. Cochrane Database Syst Rev 2011; :CD002041.

Up To Date databas Carbon monoxide poisoning mars 2014 Authors Peter F Clardy, MD, Scott Manaker, MD, PhD, Holly Perry, MD

SFAI riktlinjer 2014

Reference manual, ABL 800 bloodgas analysis. Radiometer Medical