

Nevidni ubijalec

Kako se zaščititi pred njim?

Po podatkih Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije je zastrupitev z ogljikovim monoksidom v Sloveniji najpogostejša smrtna zastrupitev, saj zaradi nje umre približno 15 ljudi letno in kar v 75 odstotkih primerov gre za nenamerne zastrupitve oziroma nesreče, kjer pogosto umrejo otroci in mladostniki. Zastrupitve so mnogokrat v neposredni povezavi s kurilno sezono.

Ogljikov monoksid (CO) je brezbarven strupen plin, brez vonja in okusa. Nastaja pri nepopolnem zgorevanju organskih snovi, kot so bencin, zemeljski plin, kurilno olje, propan, premog, drva itd. Glavni viri nastajanja so peči na trda, tekoča in plinasta goriva, delujoči avtomobilski motorji, naprave, v katerih zgorevajo organske snovi itd. Pomešan z zrakom je tudi eksploziven. Zaradi svoje strupenosti je zelo nevaren, še posebej, ker ga človek s svojimi čutili ne zazna niti pri zelo visokih koncentracijah, saj je popolnoma brez vonja. Je le neznatno lažji od zraka (če je gostota zraka 1, je gostota ogljikovega monoksida 0,968), zato je zmotno prepričanje, da se nabira pri tleh. Prav tako tudi, da je lažji od zraka in se zato dviga pod strop. V prostoru se pomeša z zrakom in je lahko prisoten vsehovsod.

KAKO OGLJIKOV MONOKSID UČINKUJE NA ČLOVEKA?

Vdihavanje zraka, onesnaženega z ogljikovim monoksidom, povzroči, da se ta veže na hemoglobin namesto kisika. Tako kri ne oskrbuje tkiva in notranjih organov, srca in možganov s potrebnim kisikom. Ker se ogljikov monoksid približno 240-krat hitreje veže na hemoglobin kot kisik, ga zelo hitro spodrine, pri tem pa nastaja karboksihemoglobin, ki ne more prenašati kisika. Vežava ogljikovega monoksida na hemoglobin je reverzibilna, torej poteka tudi izmenjava ogljikovega monoksida s kisikom, ko človek ne vdihava več zraka, pomešanega z ogljikovim monoksidom. Razpolovni čas za karboksihemoglobin v telesu je približno pet do šest ur. To pomeni, da se šele po petih urah po izpostavljenosti količina

KONCENTRACIJA	SIMPTOMI
35 ppm	Glavobol in slabost – izpostavljenost 6-8 ur.
100 ppm	Rahel glavobol v treh urah.
200 ppm	Rahel glavobol v dveh do treh urah – izguba zmožnosti presoje.
400 ppm	Glavobol v eni do dveh ur.
800 ppm	Omotičnost, slabost in krči v 45 min; neobčutljivost v dveh urah.
1.600 ppm	Glavobol, vrtoglavica, slabost, povečanje srčne frekvence v 20 min; smrt v manj kot dveh urah.
3.200 ppm	Glavobol, vrtoglavica, slabost v 5 do 10 min. Smrt v 30 min.
6.400 ppm	Glavobol in vrtoglavica v 1 do 2 min. Krči, onemogočeno dihanje v manj kot 20 min.
12.800 ppm	Nezavest po 2 do 3 vdihih. Smrt v manj kot 3 min.

Tabela: Simptomi ob določenih koncentracijah karboksihemoglobina.

Avtor:
Boštjan Triler
zdravstveni reševalec - inštruktor

karboksihemoglobina v krvi zniža na polovično vrednost. Vdihavanje ogljikovega monoksida je še posebej nevarno za nosečnice, saj hitro prehaja skozi placento. Pri vdihavanju visokih koncentracij ogljikovega monoksida lahko zarodek odmre, mogoče pa so tudi hude nevrološke posledice in poškodbe možganov.

Ogljikov monoksid se veže tudi na miogloblin (približno 40-krat bolje kot kisik). Vemo, da miogloblin v mišicah transportira kisik mitohondrijem. Torej povzroča mišično nemoč (poslabša tudi krčljivost miokarda) ter motnje koordinacije. Poleg tega se veže tudi na encime dihalne verige in jih zavira. Zaradi te vezave se tudi kisik, ki je v tkivih še na voljo, ne more učinkovito porabiti. Ta vezava je neposredni vzrok za tkivno hipoksijo.

SIMPTOMI OB ZASTRUPITVI

Pri blažjih zastrupitvah se zastrupljenec slabo počuti, ima glavobol, je utrujen. Simptome lahko hitro spregledamo in zamenjamo npr. z virozo, z gripo ali z glavobolom. Pri hujših oblikah zastrupitev so prisotni bruhanje in motnje vida, koncentracije, spomina, zavesti, ki lahko vodijo vse do kome, motnje srčnega ritma, bolečin v prsih, mravljinčenja v okončinah in odpovedi dihanja. Simptome, ki jih ima zastrupljenec z naraščanjem karboksihemoglobina, lahko vidimo v tabeli na prejšnji strani.

KAKO SE LAHKO ZAŠČITIMO PRED OGLJIKOVIM MONOKSIDOM?

Ogljikovemu monoksidu se ne moremo popolnoma izogniti, lahko pa se zavarujemo pred škodljivimi koncentracijami z osnovnimi preventivnimi ukrepi.

Ukrepi v stanovanju:

» Redni **pregledi in čiščenje dimovodnih naprav** – tematiko obravnava Pravilnik o oskrbi malih kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov pri opravljanju javne službe izvajanja meritev, pregledovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov, Ur. l. RS, št. 128/2004 (18/2005popr.) Pri tem velja opomniti, da je treba čiščenja kurilnih naprav na trdna kuriva opravljati večkrat (odvisno



Za ogrevanje nikoli ne uporabljajte štedilnika!

od moči kurilne naprave) v kurilni sezoni;

» redni **pregledi in čiščenje zračnikov** – tematiko obravnava Pravilnik o oskrbi malih kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov pri opravljanju javne službe izvajanja meritev, pregledovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov, Ur. l. RS, št. 128/2004 (18/2005popr.). Zračnike za dovod zgorevalnega zraka in naprav za prezračevanje stanovanjskih ali poslovnih prostorov s kurilno napravo je treba očistiti enkrat letno;

» zagotoviti je treba ustrezno **prezračevanje oz. dovod zraka** za zgorevanje kurilne naprave oz. plinskega bojlerja; zunanja nova okna s tesnili ne ustrezajo zadostnemu prezračevanju oz. oskrbi z zrakom; zadostna oskrba z zrakom je potrebna tudi za delovanje plinskih peči v avtomobilih in počitniških prikolicah (zahteve so podane v smernici Muster-Feuerungsverordnung MFeuV, 2007, ki jo opredeljuje slovenska tehnična smernica TSG - 1 - 001: 2010: Požarna varnost v stavbah); glede na zahteve smernice mora prostor z eno ali več kurilnimi napravami, odvisnimi od zraka v prostoru, s skupno nazivno toplotno močjo do 35 kW, izpolnjevati vsaj naslednje zahteve:

» imeti mora vsaj eno zunanje okno ali vrata, ki se odpira na prosto (opomba: zatesnjena oz. dodatno zatesnjena okna ne izpolnjujejo te zahteve) in prostornino vsaj 4 m³ na 1 kW skupne nazivne moči kurilnih naprav,

- » imeti mora odprtino na prosto s prostim presekom vsaj 150 cm² ali dve odprtini s prostim presekom po vsaj 75 cm² ali kanal na prosto, ki ima ekvivalentni prosti presek glede na zahtevani pretok zraka,
- » oziroma mora biti povezan z drugimi prostori, ki imajo odprtine na prosto po merilih iz prejšnjega odstavka;
- » v zaprtih prostorih se **ne sme uporabljati naprav, ki jih poganjajo motorji z notranjim zgorevanjem** (motorne žage, agregati ipd.) – tudi, kadar delujejo agregati zunaj in so nameščeni neposredno ob objektu, naj bodo izpušne cevi usmerjene stran od objekta;
- » ob zagonu motorjev vozil z notranjim zgorevanjem v garaži naj bodo **garažna vrata odprta** (vsa vrata, ki vodijo iz garaže v stanovanje, morajo biti ob zagonu motorja vozila zaprta);
- » preventivno se lahko v bivalne prostore namesti **javljalnike ogljikovega monoksida** (CO javljalniki).

Javljalniki naj se namestijo čim bližje višini glave oseb, ki bivajo v prostoru. Tako naj se v spalnicah ali otroških sobah javljalnike ogljikovega monoksida namesti v višino glave na steno poleg postelje.

Namestitev javljalnika naj služi kot sekundarni preventivni ukrep, ko so bili predhodno že izvedeni prej naštetni preventivni ukrepi. [60](#)