

Marija Jamšek<sup>1</sup>, Lucija Šarc<sup>2</sup>

# Diagnostika in zdravljenje zastrupitev z organskimi topili

## *Diagnostics and Treatment of Organic Solvents Poisoning*

---

### IZVLEČEK

---

**KLJUČNE BESEDE:** ogljikovodiki – zastrupitev, topila

Organska topila so po svoji kemični sestavi zelo heterogena skupina kemikalij in se običajno uporabljajo v obliki zmesi. Pogosto vsebujejo tudi toksične nečistoče ali dodatke. Toksičnost topila je odvisna od vrste in njegove sestave ter od načina in časa izpostavljenosti. Pri obravnavi bolnika oziroma oceni resnosti stanja moramo poleg toksikoloških lastnosti topila upoštevati tudi njegove fizikalne lastnosti. Diagnozo zastrupitve postavimo na podlagi anamnestičnih podatkov, kliničnega pregleda in osnovnih laboratorijskih preiskav. V primeru zaužitja topila moramo vedno oceniti, ali bolnika bolj ogroža možna aspiracija ali pa sistemska toksičnost topila. Na osnovi te ocene se tudi odločamo glede indikacije in načina dekontaminacije prebavne cevi. V večini primerov je zdravljenje simptomatsko. V prispevku so podana tudi priporočila o triazi bolnikov oziroma mestu zdravljenja oseb, izpostavljenih organskim topilom.

---

### ABSTRACT

---

**KEY WORDS:** hydrocarbons – poisoning, solvents

Organic solvents are a heterogeneous group of chemicals with different chemical structures which are usually used in the form of mixtures. They often contain toxic impurities or additives. Their toxicity depends on the solvent type and composition, as well as its route of administration and duration of exposure. During patient assessment, the physician has to consider the toxicity characteristics of the solvent, along with its physical and chemical properties. The diagnosis of organic solvents poisoning should be based on the patient's medical history, clinical examination and basic laboratory findings. After oral exposure, the patient's health may also be threatened by solvent aspiration. A proper differentiation between systemic toxicity and risk of solvent aspiration is crucial for choosing an appropriate method to decontaminate the gastrointestinal tract. In most cases of organic solvents poisoning, symptomatic treatment is sufficient. The article also presents triage recommendations for patients poisoned by an organic solvent.

---

<sup>1</sup> Prim. Marija Jamšek, dr. med., Center za zastrupitve, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana.

<sup>2</sup> Mag. Lucija Šarc, dr. med., Center za zastrupitve, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana.

## UVOD

Organska topila (OT) so po kemični sestavi zelo heterogena skupina kemikalij, večina od njih so ogljikovodiki in njihovi derivati. Njihova skupna lastnost je, da topijo organske spojine. Uporabljajo se v kemični industriji, kozmetiki, kot gorivo, čistila ali topilo za lake in barve, vsebujejo jih lahko tudi pesticidna sredstva. Z njimi se srečujemo tako na delovnem mestu kot v bivalnem okolju, nekatera od njih se tudi zlorablajo (vdihavanje topila – angl. *sniffing*). Pogosto gre za zmesi več ogljikovodikov, npr. nitrozredčilo, Stoddardovo topilo (beli špirit, white spirit), Solvesso, ligroin. Topila pogosto vsebujejo določen odstotek bolj ali manj toksičnih nečistoč ali dodatkov, v motornem bencinu sta to svinčev tetraetil in benzen.

Dobrih epidemioloških podatkov o zastrupitvah z OT v Sloveniji ni. Problematično je predvsem zajemanje statističnih podatkov o tovrstnih zastrupitvah. Zašrpitev se lahko statistično prikaže pod diagnozo, npr. aspiracijska pljučnica, kemični bronhitis ali dermatitis, polinevropatija. Tudi pri kronični izpostavljenosti zašrpitev z OT pogosto ne prepoznamo oziroma je ne opredelimo kot tovrstno zašrpitev. Po podatkih Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije je bilo v letih 1988 do 1995 v Sloveniji zaradi naključne zašrpitev z organskimi topili v bolnišnico sprejetih 208 bolnikov. Med njimi so bili najpogosteje zastopani otroci, mlajši od pet let (37%), ter od petega do štirinajstega leta (34%). Pri majhnih otrocih gre običajno za naključne zašrpitev zaradi neustrezno shranjenih topil, pri mladoletnikih in mlajših odraslih so pogoste zlorabe zaradi vdihavanja topil, pri odraslih pa se naključnim pridružijo še namerne zašrpitev in zašrpitev na delovnem mestu.

Klinična slika, zdravljenje in preventivni ukrepi so odvisni od fizikalno-kemičnih lastnosti topila, načina in resnosti zašrpitev, časa izpostavljenosti ter okoliščin, v katerih je prišlo do zašrpitev. Pri oceni nevarnosti oziroma toksičnosti OT so nam lahko v veliko pomoč nevarnostne oznake z etikete na embalaži, na delovnem mestu pa tudi podatki z varnostnega lista posameznega topila.

## VRSTE ORGANSKIH TOPIL

Organska topila lahko delimo na različne načine, glede na njihovo uporabo (industrijska oziroma profesionalna topila, topila v splošni uporabi), njihove fizikalno-kemične ali glede na toksične lastnosti.

S toksikološkega vidika je dobro, da ločimo naslednje skupine organskih topil:

- petrolejske derivate (alifatska topila): petrol-eter, motorni bencin, nafta, beli špirit (white spirit), kerozin, dizelsko olje, mineralno olje, petrolatum, mazivo mineralnega izvora;
- aromatske ogljikovodike: benzen, ksilen, toluen, stiren;
- halogenirane ogljikovodike: trikloroeten, trikloroetan, tetrakloroogljik, freoni (1–3).

Lastnosti organskih topil pa imajo tudi:

- terpeni: terpentin, rastlinska eterična olja;
- alkoholi: metanol, etanol, propanol;
- druge spojine: glikoli, aldehidi, etri, estri, benzilbenzoat itd.,

ki pa jih v tem prispevku ne bomo posebej obravnavali (2, 4).

## TOKSIČNOST

Toksičnost OT je zelo različna. Odvisna je od načina in časa izpostavljenosti ter vrste oziroma sestave topila. Poleg toksikoloških lastnosti topila moramo poznati tudi njegove fizikalne lastnosti, kot so viskoznost, površinska napetost in hlapnost (1, 5, 6). Pri akutni izpostavljenosti sta aspiracija OT in vdihavanje hlapov najpogostejši vzrok za resnejšo obolenost ali celo smrt.

### Toksičnost glede na način vnosa

Organska topila lokalno dražijo kožo, oči in sluznice dihal ter prebavne cevi. Aspiracija OT pa povzroča kemični pnevmonitis, pljučni edem ali aspiracijsko pljučnico. Nekateri petrolejski derivati (petroleter, bencin, kerozin), benzen in terpentin zaradi nizke viskoznosti (pod 35 SSU – Saybolt Seconds Universal pri 37,8 °C) in površinske napetosti v primeru zaužitja ali bruhanja predstavljajo veliko nevarnost za aspiracijo in poškodbo pljuč (7). Pri topilih z viskoznostjo nad 60 SSU (dizel-

sko olje) je tveganje za aspiracijo manjše, pri viskoznosti nad 100 SSU (vazelina, mazava mineralna olja, parafinski vosek) pa ni nevarnosti za aspiracijo (3, 7, 8). Parenteralni vnos, npr. injiciranje, že samo ml topila z visokotlačno pištolo v kožo, podkožje in mišice na delovnem mestu, lahko lokalno povzroči vnetje in kolikvacijsko nekrozo tkiva, kar lahko vodi v celulitis in absces. Obstaja resna nevarnost podcenjevanja tovrstnih poškodb, ker v prvih urah na mestu aplikacije topila pogosto še ni pomembnih znakov ali simptomov. Tovrstna poškodba rok lahko vodi do trajnih posledic oziroma invalidnosti (3).

Organska topila pri vdihavanju hlapov, stiku s kožo ali pri zaužitju lahko povzročajo sistemsko toksičnost. Večina topil ima nespecifične sistemske učinke na osrednji živčni sistem (OŽS) in srce. Povzročajo depresijo ali ekscitacijo OŽS ter senzibilizacijo miokarda za endogene kateholamine, ki delujejo aritmogeno na miokard.

Mnoga organska topila (npr. aromatski in halogenizirani ogljikovodiki, metanol, etilen glikol) imajo tudi bolj specifične sistemske učinke, ki se pogosto pokažejo z latenco več ur ali dni po izpostavljenosti in so večinoma posledica delovanja njihovih toksičnih presnovkov. Okvarijo lahko posamezne organe ali pa več organskih sistemov hkrati.

Visoke koncentracije hlapov in par OT v atmosferskem zraku lahko v pljučih izpodrinejo alveolarni kisik. V tem primeru OT poleg specifične sistemske toksičnosti povzročajo tudi hipoksemijo in hipoksijo tkiv.

## **Toksičnost posameznih skupin organskih topil**

### **Petrolejski derivati**

Petrolejski derivati se pridobivajo s frakcionirano destilacijo iz surove nafte. Vsebujejo različne mešanice alifatskih ogljikovodikov. Največjo nevarnost za aspiracijo predstavljajo derivati z nizko viskoznostjo in površinsko napetostjo: petroleter, bencin, beli špirit (white spirit), kerozin in dizelsko motorno gorivo. Nasprotno pa so viskozni derivati z visoko površinsko napetostjo, kot so olja za mazanje, vazelina (petrolatum), parafinski vosek in asfalt, malo toksični ali praktično netoksični. Petrolejski derivati se na splošno

slabo absorbirajo iz prebavil, v nasprotju z večino OT pa relativno slabo tudi skozi kožo. Sistemski učinek lahko pričakujemo le po zaužitju večjih količin derivatov, pri vdihavanju visokih koncentracij hlapov ali dolgotrajnejši izpostavljenosti. Povzročajo motnje zavesti in motnje srčnega ritma zaradi senzibilizacije miokarda za endogene kateholamine. Pridetost ledvic, jeter in kostnega mozga je običajno posledica kronične izpostavljenosti zaradi dodatnih strupenih primesi oziroma nečistoč, kot so benzen, svinčev tetraetil, pesticidi in drugih.

Na splošno velja, da zaužitje petrolejskega derivata v odmerku manj kot 1–2 ml/kg telesne mase ne povzroči pomembne sistemske toksičnosti, večja količina pa običajno sproži spontano bruhanje. Aspiracija le nekaj ml bencina ali pa intravensko injiciranje majhne količine lahko povzroči hudo poškodbo pljuč (1–3, 5).

### **Halogenirani ogljikovodiki**

Halogenirani ogljikovodiki so zaradi svoje toksičnosti ter obstojnosti v okolju in bioloških sistemih v splošni uporabi prepovedani, omejuje pa se tudi njihova profesionalna uporaba (npr. topila na osnovi tetrakloroogljika, trikloroetilena, freonov). Pri gorenju lahko nastajajo strupeni hlapi in pare npr. fosgen, klorovodik in fluorovodik. Nekatera med njimi so nevarna za ozonski plašč (tetrakloroogljik, freoni). Podobno kot druga organska topila tudi halogenirana OT lokalno dražijo sluznice, kožo in oči. Dobro se absorbirajo iz prebavil, skozi kožo in z vdihavanjem. Nevarnost za aspiracijo ni velika. So zelo topna v maščobah, kopičijo se v maščobnem tkivu in se iz njih sproščajo več mesecev ali let. Poleg nespecifičnega depresornega učinka na OŽS in aritmogenega učinka na miokard imajo ta topila tudi pozne toksične učinke na posamezne organske sisteme, predvsem jetra, ledvice in krvotvorne organe (npr. tetrakloroogljik, trikloroetilen). Diklorometan (metilen klorid) se v organizmu presnavlja v ogljikov monoksid. Nekateri halogenirani ogljikovodiki so tudi kancerogeni (1–3, 7).

### **Aromatski ogljikovodiki**

Aromatski ogljikovodiki imajo izrazit depresorni učinek na OŽS, niso pa močni senzibili-

zatorji miokarda. Nekateri aromatski ogljikovodiki predstavljajo tudi veliko nevarnost za aspiracijo (benzen, toluen). Toksični učinki so lahko posledica vdihavanja hlapov, zaužitja ali pa stika s kožo. Nekatera topila imajo kancerogene lastnosti. Zaradi njihove toksičnosti se njihova splošna uporaba omejuje ali opušča. Znanе so zlorabe toluena z vdihavanjem (angl. *sniffing*) lepil. V pesticidih jih nadomeščajo z manj strupenimi petrolejskimi derivati (1-3, 7).

## **ZNAKI IN SIMPTOMI ZASTRUPITVE**

### **Petrolejski derivati**

Petrolejski derivati imajo predvsem lokalno dražec učinek na oči, kožo, na sluznico prebavne cevi in dihal. Pri aspiraciji se takoj pojavi kašelj, občutek dušenja in nemir, nad pljuči so kasneje slišni difuzni piski in poki, vendar omenjena simptomatika običajno po treh dneh mine. Tudi povišana temperatura se normalizira večinoma po enem dnevu. Pri hujšem poteku se vztrajnemu kašlju pridružijo še tahipneja, dušenje, cianoza, somnolenca, krči in nezavest zaradi sekundarne hipoksemije ter smrt običajno v 24 urah zaradi kemičnega pnevmonitisa, nekardiogenega pljučnega edema ali hipoksije miokarda (1, 3, 5, 7).

Znake sistemske toksičnosti lahko pričakujemo le v primeru zaužitja večje količine derivatov ali pri vdihavanju visokih koncentracij hlapov. Pri zaužitju se pojavi pekoč občutek v ustih in žrelu, slabost in bruhanje, redkeje driska, hemetemeza in melena; zaradi absorpcije pa zmedenost, ataksija, letargija, glavobol, vse stopnje motenj zavesti, krči, motnje srčnega ritma. Smrt je posledica zastoja dihanja ali motenj srčnega ritma, zlasti v primeru zlorabe topila (1, 3, 5, 7).

Kronično vdihovanje petrolejskih derivatov na delovnem mestu ali pri zlorabi povzroči omotico, nemoč, izgubo telesne teže, anemijo, nervozo, bolečine v okončinah in parestezije (9).

### **Halogenirani ogljikovodiki**

Halogenirani ogljikovodiki pri pomembni izpostavljenosti povzročajo predvsem krče,

motnje srčnega ritma, okvaro jeter in ledvic. Posamezni halogenirani ogljikovodiki lahko dajo tudi bolj specifično simptomatiko, v veliki meri zaradi toksičnih presnovkov. Primeri takih topil so npr. tetraklorometan, trikloroetilen, diklorometan.

Tetraklorometan (tetrakloroogljik,  $CCl_4$ ) pri akutni izpostavljenosti povzroči depresijo OŽS in gastrointestinalno simptomatiko, možne so tudi motnje srčnega ritma. Po latenci enega do več dni pride do okvare jeter (zlatenice) in ledvic (oligurije, anurije, uremije). Smrt nastopi zaradi respiratorne odpovedi, ventrikularne fibrilacije ali kardiovaskularnega kolapsa. Pri kronični izpostavljenosti so znaki manj izraziti: utrujenost, slabost, anoreksija, anemija, izguba spomina, motnje vida, parestezije, tremor, dermatitis. Pri dolgotrajnejšem vdihavanju lahko pride do trajnih okvar zdravja. Možen je rakotvoren učinek (1, 4, 5, 9).

Trikloroetilen draži oči, kožo, sluznico prebavne cevi in dihal, lahko povzroči pljučni edem. Znaki sistemske toksičnosti so: glavobol, omotica, evforija, halucinacije, zaspanost, disfagija, parestezije, krči, nezavest, motnje srčnega ritma, cirkulatorni kolaps, okvara jeter in ledvic, zastoj dihanja. Pri kronični izpostavljenosti se pojavi utrujenost, rdečica, bruhanje, okvara jeter in ledvic, motnje vida (okulomotorna paraliza in paraliza trigemina), izguba sluha in spomina. Lahko povzroči trajne okvare zdravja, močen je rakotvoren učinek (1, 4, 5, 7, 9).

Diklorometan draži oči, kožo in močno draži sluznico prebavne trakta. Akutna izpostavljenost ima lahko narkotičen učinek. Visoke koncentracije povzročajo depresijo OŽS in respiratorno insuficienco. Drugi znaki izpostavljenosti so še zaspanost, evforija, agitacija, utrujenost, motnje v spanju, parestezije po okončinah, krči, pljučni edem, motnje srčnega ritma (tahikardija), senzibilizacija miokarda, slabost, bruhanje, anemija, hemoliza, okvara jeter in ledvic, pankreatitis. Pri dolgotrajnejši izpostavljenosti so možne tudi slušne in vidne halucinacije ter rakotvoren učinek (1, 4, 5, 7, 9).

### **Aromatski ogljikovodiki**

Aromatski ogljikovodiki pri pomembni akutni izpostavljenosti povzročajo predvsem depre-

sijo OŽS, benzen in toluen pa pri kronični izpostavljenosti tudi anemijo zaradi depresije kostnega mozga.

Benzen lokalno draži oči, kožo in dihala. Pri zaužitju povzroči bruhanje, bolečine v trebuhu, zaradi aspiracije se lahko razvije toksični pnevmonitis. Znaki sistemske toksičnosti pri vdihavanju večjih koncentracij hlapov ali zaužitju večje količine topila so zaspanost, omotica, zmedenost, tahikardija, tremor, hiperrefleksija in hipertonus mišičja (za razliko od petrolejskih derivatov, kjer opazujemo predvsem nezavest z arefleksijo) in depresija osrednjega živčevja. Pri kronični izpostavljenosti se pojavi glavobol, omotica, razdražljivost, utrujenost, anoreksija, okvara kostnega mozga (pancitopenija, aplastična anemija) in imunskega sistema, okvara jeter in ledvic. Benzen ima dokazan kancerogen učinek za človeka (levkemija), lahko povzroči tudi dedne genetske okvare (1, 4, 5, 7, 9).

Ksilen (običajno zmes izomer 1,2-, 1,3- in 1,4-dimetilbenzena) lokalno draži oči, kožo in sluznice. Znaki sistemske toksičnosti so: omotica, oslabeledost, evforija, glavobol, slabost, bruhanje, stiskanje v prsih, pri večji izpostavljenosti motnje vida, tremor, depresija dihanja, ventrikularne motnje srčnega ritma s fibrilacijo, pljučni edem (lahko z zakasnitvijo do 72 ur), paraliza, nezavest, konvulzije. Pred nastopom nezavesti je lahko prisotna huda vznemirjenost ali delirij. Pride lahko do okvare ledvic in jeter. Dolgotrajnejša izpostavljenost povzroči dermatitis, prehodno okvaro oči, zmedenost, omotico, glavobol, izgubo spomina, tremor, anoreksijo, tinitus, okvaro ledvic in jeter ter anemije (1, 4, 5, 7, 9).

Toluene (metilbenzen) draži oči, kožo, sluznico dihal in prebavil. Znaki sistemske toksičnosti so: glavobol, utrujenost, ekscitacija/depresija OŽS, halucinacije, ataksija, krči, nezavest, hipoksija, motnje srčnega ritma, kemični pnevmonitis, depresija dihanja, slabost, bruhanje, elektrolitske motnje. Pri zaužitju lahko zaradi aspiracije povzroči poškodbo pljuč. Pri dolgotrajnejši ali ponavljajoči se izpostavljenosti se lahko pojavi dermatitis, mišična nemoč, bolečina, slabost, bruhanje, renalna tubularna acidoza, odpoved ledvic in jeter, periferna senzorično-motorična nevropatija, tremor, čustvena labilnost, izguba spomina, napredujoča ireverzibilna encefalopatija

s kognitivnimi motnjami, cerebelarna ataksija, lahko škoduje nerojenemu otroku (1, 3–5, 7).

## DIAGNOSTIČNI POSTOPEK

Akutna zastrupitev z znanimi OT običajno ne pomeni večjega diagnostičnega problema. Nasprotno pa pri kroničnih oziroma poklicnih zastrupitvah s topili pogosto zelo težko dokazujemo vzročno povezanost med škodljivimi učinki topila in bolnikovimi zdravstvenimi težavami. Poleg osnovnih laboratorijskih preiskav: krvne slike, elektrolitov, jetrnih in ledvičnih testov, napravimo še plinsko analizo arterijske krvi in pregledni rentgenogram prsnih organov ter elektrokardiogram (EKG). V določenih primerih so potrebne še dodatne preiskave, kot so testi pljučnih funkcij, elektroencefalografija (EEG), elektromiografija (EMG), računalniška tomografija (CT) ali magnetnoresonančno slikanje (MR) glave in ultrazvok (UZ) trebuha. Tetrakloroogljik in trikloroetilen sta pri zaužitju zaradi radionepreprostnosti vidna tudi na pregledni rentgenski sliki trebuha (2, 3, 5, 7).

V bioloških vzorcih (kri, urin, izdihan zrak) sicer določen čas po izpostavljenosti lahko dokazujemo prisotnost topila ali pa njegovih presnovkov v organizmu, vendar nam te analize večinoma služijo le za naknadno potrditev izpostavljenosti/zastrupitve. Zaradi zahtevnosti in zamudnosti postopkov rezultatov analiz ne moremo uporabiti v diagnostično-terapevtske namene pri akutni zastrupitvi. Pri poklicni izpostavljenosti delamo tudi meritve koncentracij OT v zraku na delovnem mestu.

Določanje koncentracije petrolejskih derivatov v krvi in urinu pri akutnih zastrupitvah nima praktičnega pomena. Določanje derivatov ali njihovih presnovkov v krvi, urinu ali izdihanem zraku se lahko uporabljajo le za biološki nadzor (angl. *monitoring*) na delovnem mestu (1, 7, 10).

Halogenirane in aromatske ogljikovodike lahko dokažemo v urinu in krvi neposredno po izpostavljenosti visokim koncentracijam, vendar je preiskava brez kliničnega pomena. Pri kronični izpostavljenosti lahko nekatere presnovke določamo le v posebnih laboratorijih. V urinu pri toluenu dokazujemo hipurično kislino in benzoilglukuronat, pri ksileni

metilhipurično kislino, pri benzenu fenol ter pri trikloroetilenu trikloroetanol in trikloroocetno kislino (7). Presnovki niso vedno specifični za posamezno topilo, tako dobimo npr. povišane vrednosti fenola v urinu pri zastrupitvi z benzenom in s fenolom. Povišane vrednosti karboksihemoglobina v krvi dokažemo pri zastrupitvi z diklorometanom ali s plinom ogljikov monoksid, pa tudi pri hudih kadilcih (5).

## TRIAŽA BOLNIKOV

O mestu zdravljenja bolnika se odločamo na osnovi pridobljenih anamnestičnih in heteroanamnestičnih podatkov in ocene kličnega stanja bolnika. Pogosto odločitev ni lahka, ker nimamo vseh podatkov o vrsti topila in okoliščinah zastrupitve. Zato tudi realna ocena resnosti zastrupitve/izpostavljenosti ni vedno možna. Prav tako se ne moremo in ne smemo zanašati samo na stanje bolnika v času pregleda. Vsakega bolnika v primeru pomembne izpostavljenosti OT opazujemo 4–6 ur. V določenih primerih se simptomatika lahko razvije z zakasnitvijo več ur ali dni (kemični pnevmonitis, sistemska toksičnost zaradi toksičnih presnovkov topila ali nečistoč v topilu). Obravnava v domačem okolju je možna, ko gre za asimptomatskega bolnika po zaužitju majhne količine OT, ki mu lahko zagotovimo ustrezen nadzor doma, vendar ne v primeru zlorabe otroka ali poskusa samomora.

Takojšen sprejem v bolnišnico je potreben pri:

- simptomatskem otroku s patološko rentgensko sliko pljuč ob sprejemu,
- samomorilnem bolniku,
- zaužitju velike količine topila,
- simptomatskem bolniku s hipoksemijo brez vidnih rentgenskih sprememb na pljuči,
- bolniku z znatnimi spremembami na rentgenski sliki pljuči.

Naknaden sprejem po ambulantnem opazovanju 6 ur je potreben:

- če se pri asimptomatskem otroku z blagimi spremembami na rentgenski sliki pojavijo simptomi,
- če blagi simptomi pri otroku z normalnim rentgenogramom ne izzvenijo,

- pri asimptomatski odrasli osebi, pri kateri se pojavijo simptomi zaradi toksičnih primesi (katran, klorirani ogljikovodiki),
- za vse bolnike, ki jih ne moremo varno nadzorovati doma.

Po 6 urah opazovanja gredo lahko domov:

- asimptomatski otroci z normalno rentgensko sliko pljuč,
- asimptomatski otroci z blagimi spremembami na pljuči, ki niso postali simptomatski (1).

## ZDRAVLJENJE

### Splošni ukrepi

Zagotoviti in vzdrževati moramo osnovne življenjske funkcije. Poskrbeti moramo predvsem za zadostno oksigenacijo, če je potrebno, tudi umetno ventiliramo. Simptomatskega bolnika moramo vedno aktivno nadzorovati zaradi možnosti poslabšanja stanja. Nastavimo intravenski kanal in zagotovimo EKG-nadzor.

### Dekontaminacija prebavne cevi

Bruhanja ne izzivamo niti ne dajemo piti vode zaradi nevarnosti aspiracije. Pri zaužitju OT praviloma ne izpiramo želodca niti ne dajemo aktivnega oglja zaradi nevarnosti aspiracije. Izjemoma izpiramo želodec oziroma poaspiriramo želodčno vsebino v prvi uri po zaužitju velike količine petrolejskih derivatov ali če vsebujejo zelo toksične primese (npr. težke kovine, pesticide). Prav tako izpiramo želodec v primeru zaužitja zelo strupenih topil, kot sta tetrakloroogljik in benzen. Pri tem moramo poskrbeti za ustrezno zaščito dihalnih poti.

Aktivnega oglja praviloma ne dajemo, ker lahko izzovemo bruhanje in povzročimo aspiracijo. Damo ga le v primeru zaužitja zelo toksičnih kloriranih ali aromatskih ogljikovodikov ali če so topilu primešani toksični dodatki (npr. pesticidi). Odvajal ne smemo uporabljati rutinsko. Pitje mleka je kontraindicirano, ker pospeši absorpcijo topila (1, 2, 4, 5, 7).

### Simptomatsko zdravljenje

Zelo pomembno je simptomatsko in podporno zdravljenje (kisik, antiemetiki, inhalacija kardioselektivnih bronhodilatatorjev, npr. salbutamol), izogibati pa se moramo

sistemskim simpatikomimetikom (npr. adrenalinu) zaradi možnosti senzibilizacije miokarda za endogene kateholamine.

Antibiotike dajemo le pri dokazani bakterijski okužbi ali pa pri večanju infiltratov, levkocitozi ali vztrajni temperaturi po 24 do 48 urah. Učinkovitost glukokortikoidov ni dokazana in jih zato ne dajemo rutinsko, morda le kot dodatno terapijo pri bronhospazmu (6, 7). V primeru lokalnega injiciranja je potrebna kirurška obravnava (3, 7).

Zelo pomembna je pravilna interpretacija rentgenograma prsnih organov. Zavedati se moramo, da imamo pri asimptomatskem bolniku lahko že patološki rentenogram pljuč, obratno pa v prvih urah pri simptomatskem bolniku še normalno sliko. Spremembe na rentgenogamu ne sledijo izboljšanju klinične slike, vztrajajo lahko tudi več tednov ali mesecev (1). Ne zdravimo rentgenske slike, ampak bolnika.

### Specifično zdravljenje

Specifičnih antidotov ni. Izjema je le topilo diklorometan, ki se presnavlja v ogljikov monoksid. V primeru pomembnega porasta koncentracije karbosihiemoglobina v krvi dajemo 100 % kisik preko OHIO-maske. Specifične antidote uporabljamo tudi v primerih, ko topilo vsebuje pomembno količino primesi oziroma dodatkov, za katere pa so na razpolago ustrezni antidoti (npr. za anilin, težke kovine, nekatere pesticide) (1, 2, 5, 10, 11). Hemodializa in hemoperfuzija ne pospešita izločanja OT iz telesa. Dializa je indicirana le pri ledvični odpovedi (2, 5, 11).

## ZAKLJUČEK

Pri obravnavi oseb, ki so bile izpostavljene ali pa so se zastrupile z organskimi topili, je zelo pomembna pravilna ocena resnosti stanja, saj so od tega odvisni vsi nadaljnji diagnostični in terapevtski ukrepi. Zelo pomembni so dobri anamnestični podatki o okoliščinah zastrupitve/izpostavljenosti in o vrsti topila. Poleg toksičnih lastnosti topila moramo poznati tudi njihove fizikalne lastnosti. V primeru zaužitja moramo vedno oceniti, ali bolnika bolj ogroža možna aspiracija ali pa sistemska toksičnost topila. Aspiracija je lahko posledica samega zaužitja topila, spontanega bruhanja po zaužitju ali pa nezaščitene dihalne poti pri dekontaminaciji prebavne cevi z izzivanjem bruhanja, pri izpiranju želodca in dajanju aktivnega oglja. Za dekontaminacijo prebavnega trakta se odločimo le izjemoma, ko je količina in toksičnost topila oziroma njegovih primesi tako velika, da lahko pričakujemo pomembno sistemsko toksičnost. Pri tem moramo upoštevati tudi čas zaužitja in pred posegom ustrezno zaščititi dihalne poti.

Pri kronični zastrupitvi je najvažnejši ukrep preprečevanje nadaljnje izpostavljenosti z ustreznimi zaščitnimi ukrepi. Posameznik pogosto niti ne zazna manjših prekoračitev dovoljenih koncentracij topila na delovnem mestu ali pa se sčasoma nanje navadi, kar pa skozi daljše obdobje lahko škodljivo vpliva na njegovo zdravje. Na takšnih delovnih mestih so zato nujne redne periodične meritve koncentracij topil v delovnem okolju in občasni sistematski pregledi delavcev.

## LITERATURA

1. Dart RC. Medical Toxicology. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2004.
2. Možina M, Jamšek M. Zastrupitve. In: Kocijančič A, Mrevlje F, Štajer D, eds. Interna medicina. 3rd ed. Ljubljana: Littera Picta; 2005. p. 1444–507.
3. Viccellio P. Emergency Toxicology. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.
4. Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, et al. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2006.
5. Olson KR, Anderson IB, Benowitz NL, et al. Poisoning and drug overdose. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2007.
6. Erickson TB, Ahrens WR, Aks SE, et al. Pediatric toxicology: Diagnosis and Management of the Poisoned Child. New York: McGraw-Hill; 2005.
7. POISINDEX System [CD-ROM]. Vol. 137 Greenwood Village: Thompson Micromedex; 2008.

8. Brent J, Wallace KL, Burkhart KK, et al. *Critical Care Toxicology: Diagnosis and Management of the Critically Poisoned Patient*. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005.
9. True BL, Dreisbach RH. *Dreisbach's Handbook of Poisoning: Prevention, Diagnosis and Treatment*. 13th ed. London: The Parthenon Publishing Group; 2002.
10. Jamšek M. Ukrepi pri sumu na zastrupitev oziroma zastrupitvi z organskimi topili na delovnem mestu. In: Strokovni posvet. Organska topila v delovnem okolju. ZZD – Sekcija za medicino dela; 1997 May 23–24; Rogaška Slatina, Slovenia. 1997. p. 103–8.
11. Jamšek M, Šarc L. *Nevarne kemikalije: simptomi in znaki, prva pomoč in zdravljenje zastrupitev*. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje; 2007.

Prejeto 15. 10. 2008