



TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO

---

Klinika nemocí z povolání VFN a 1. LF UK, Na Bojišti 1, 120 00 Praha,  
tel. 02 / 2491 92 93, 2491 5402, fax 2491 4570, e-mail : tis@cesnet.cz

První pomoc při poškození chemickými látkami je nejdůležitější částí léčebného postupu. Může odvrátit závažná poškození zdraví i smrtelný průběh. Proto je při práci s chemickými látkami nezbytné být na tuto možnost předem připraven. K nehodám zpravidla dochází za dramatických okolností, vždy nevhod a neočekávaně.

Oblast první pomoci při expozici chemickým látkám je současně i částí nejproblematictější, v odborných kruzích velice diskutovanou. Poněvadž jde o málo časté situace, nové údaje jsou získávány z nepříliš početných kazuistik, v nichž kromě faktorů obecně platných (dávka, koncentrace, pH látky, interval expozice do první pomoci), hraje roli mnoho faktorů individuálních (hmotnost postiženého, jeho zdravotní stav, předcházející požití jídla, pH v žaludku aj.). Jednotný konsensus u řady léčebných postupů neexistuje.

Snad právě proto naše odborná veřejnost vycítila potřebu informací o postupu při akutních intoxikacích a zejména o počáteční fázi – první pomoci.

Tato příručka je určena především lékařům vykonávajícím pracovní lékařskou péči. Už svým rozsahem nemůže splnit velká očekávání a je pouze stručným návodem s uvedením hlavních zásad a nejčastějších a nejzávažnějších chemických látek, vyvolávajících poškození při zasažení kůže, očí, plic nebo cestou zažívacího traktu. Ve stručnosti jsou zde zmíněna i další doporučení, např. vhodná antidota.

Pro zhodnocení největšího záběru informací jsem vycházela z řady posledních literárních zdrojů a z toxikologických databází nejnovějšího data, kromě toho ze znalosti dostupnosti antidot a praxe v jednotlivých zemích. Předkládaná publikace je tedy souhrnem informací EAPCCT (European Association of Poison Centres and Clinical Toxicologists), IPCS (International Programme of Chemical Safety) INTOX, AAPCCT (American Association of Poison Centres and Clinical Toxicologists) z databáze Poisindex (Micromedex), a dalších literárních zdrojů. Významnou součástí byla i vlastní databáze Toxikologického informačního střediska, budovaná již po dobu 40 let. V mnoha případech bude třeba toto informační středisko při akutně vzniklé situaci telefonicky kontaktovat.

Doufáme, že těchto nehod bude co nejméně.

Za cenné připomínky a podněty děkuji lékařům Centra hygieny práce a nemocí z povolání SZÚ, především MUDr. Alexandru Fuchsovi, CSc.

V Praze 12. 1. 2001

doc. MUDr. Daniela Pelclová, CSc.

Práce na publikaci byla provedena v rámci MŠMT J13/98 000011115.

## **SOUČASNÉ POZNATKY O PRVNÍ POMOCI PŘI EXPOZICI CHEMICKÝM LÁTKÁM A PŘI KONTAMINACI TĚMITO LÁTKAMI**

DANIELA PELCLOVÁ

- KONTROLA A PŘÍPADNĚ PODPORA VITÁLNÍCH FUNKCÍ
- PACIENTA V BEZVĚDOMÍ UMÍSTIT DO STABILIZOVANÉ POLOHY NA BOKU
- POKUSIT SE OVĚŘIT, ZDA JDE O INTOXIKACI
- OKAMŽITĚ ZAHÁJIT DEKONTAMINACI
- PŘIVOLAT LÉKAŘE

### **I. KONTAMINACE KŮŽE**

#### **Rizika poškození :**

- porušení integrity kůže
- absorpce a toxické příznaky
- zvýšená zejména u tenké kůže a kůže porušené mechanicky

#### **Postup:**

1. při dekontaminaci žíravých látek a látek se snadným kožním vstřebáváním je třeba použít ochranné rukavice, plášť, apod. (organofosfáty, dioxiny, pentachlorofenol, paraquat aj.)
2. co nejdříve začít oplachovat postižené místo dostatkem pokud možno teplé vody (asi 30 - 35° C) po 10 – 15 min, u silných alkálií nejméně 1 hodinu !
3. odstranit šatstvo, hodinky, ozdoby – jde-li o žíravé látky – přímo pod proudem vody
4. při zasažení dolních končetin sundat i obuv a ponožky
5. mýdlový roztok nebo šampón použít u olejovitých látek a látek rozpustných v tucích (organická rozpouštědla)

6. kartáček jen na nehty
7. u žíravých a toxických látek ostříhat kontaminované vlasy, nehty, důkladně omýt v meziprstí, oblast za ušima a v kožních záhybech
8. mechanicky odstranit pevné částičky (bílý fosfor – zjištění částiček bílého fosforu je snadné pomocí UV záření – Woodovou lampou)
9. postižená místa po důkladném opláchnutí sterilně krýt bez použití mastí (není-li dále výslovně doporučeno)
10. pozor na podchlazení – omývání teplou vodou, příkrývky
11. neutralizace (inaktivace) až na výjimky není nutná ani vhodná, může vést k poškození kůže tvorbou tepla při chemické neutralizaci !
12. inaktivační látky (viz dále) použít po důkladném opláchnutí kůže vodou

Poznámka:

Interval do první pomoci má (kromě typu látky) rozhodující roli :  
do 1 minuty – následné poškození je malé  
do 3 minut - rozsah poškození je větší, ale pH kůže se ještě upraví  
za 10 – 30 min – pH kůže se po řadu hodin nevrátí k normě

## **A. VYBRANÉ ŽÍRAVÉ LÁTKY BEZ CELKOVÝCH ÚČINKŮ**

### **AMONIAK KAPALNÝ**

potřísnění kůže vyvolá nejdříve zmrazení kůže a po chvíli poleptání, puchýře a defekty podobně jako u popálenin  
První pomoc : kůži oplachovat vodou

### **BOJOVÉ CHEMICKÉ LÁTKY (např. yperit)**

První pomoc : důkladné opláchnutí kůže vodou, potom  
INAKTIVACE :

Dekontaminační prášek:

36% CaCl<sub>2</sub>, 33% MgO, 25% CaO, 1,5% CaCO<sub>3</sub>,

Hojně posypat kontaminovanou kůži, potom omýt mýdlem a vodou.

**FORMALDEHYD, VODNÝ ROZTOK FORMALÍN 35 – 40%**

První pomoc : kůži oplachovat vodou

**KYSELINY (většina) A LOUHY**

První pomoc : okamžitě začít oplachovat postižené místo dostatkem pokud možno teplé vody po 10 – 15 min, u silných alkálií nejméně 1 hodinu !

**LITHIUM, SODÍK, DRASLÍK**

První pomoc : po odstranění částeczek pokrýt kůži obkladem s olejem (rostlinným nebo minerálním)

**PEROXID VODÍKU – 10 % a více (sliznici leptá už 5 % roztok)**

První pomoc : kůži oplachovat vodou

**ÚČINEK JEN STŘEDNĚ DRÁŽDIVÝ:**

**PYRETHRINY A PYRETHROIDY** – na kůži jen pálení, erytém, parestézie

První pomoc : po důkladném omytí použít vitamin E v masťovém základu (např. Erevit ung.)

**B. VYBRANÉ ŽÍRAVÉ LÁTKY S CELKOVÝMI TOXICKÝMI ÚČINKY PO VSTŘEBÁNÍ KŮŽÍ**

**BÍLÝ FOSFOR**

(poškození jater a ledvin)

První pomoc : důkladné opláchnutí vodou, potom INAKTIVACE:

Manganistan draselný – pokrýt kůži obkladem nasáklým roztokem 2g/100ml – oxidace na neškodné oxidy, současně zabrání samovznícení fosforu

**BIPYRIDILOVÉ HERBICIDY – PARAQUAT, DIQUAT**

(poškození jater, ledvin, u paraquatu navíc plicní fibróza)

První pomoc : důkladně oplachovat vodou

## **DICHLORMETHAN (= METHYLENCHLORID)**

(deprese CNS, arytmie, tvorba CO)

První pomoc : oplachovat vodou a mýdlem

## **FENOL- kyselina karbolová – roztok nad 5 % leptá**

(neurotoxita, křeče, poškození jater a ledvin, arytmie)

První pomoc : po důkladném opláchnutí vodou – INAKTIVACE  
SPECIÁLNÍMI LÁTKAMI K OČIŠTĚNÍ KŮŽE:

Glycerin

Isopropylalkohol – na plochy do 5% povrchu těla, potom  
důkladně opláchnout vodou !

Polyethylenglykol 300 nebo 400 – rozpouští fenol

Oleje (minerální, jedlé) rovněž očišťují kůži, nejsou-li k dispozici,  
použít alespoň šampón nebo mýdlo

## **CHROMOVÉ SOLI šestimocné – žíravé účinky na kůži**

(po vstřebání hemolýza, renální tubulární nekróza, po méně  
toxických jen dermatitis)

První pomoc : po důkladném oplachování kůže lze použít 10%  
roztok kyseliny askorbové, která údajně zvyšuje redukci na  
trojmocné sloučeniny. Kromě toho 10 % roztok EDTA  
(ethylendiaminotetraoctové kyseliny) usnadňuje odstranění  
krust a příškarů obsahujících sloučeniny chromu z kůže.

## **KREZOL**

(poškození jater, ledvin, methemoglobinémie)

První pomoc : po důkladném opláchnutí vodou – INAKTIVACE  
SPECIÁLNÍMI LÁTKAMI K OČIŠTĚNÍ KŮŽE:

Glycerin

Isopropylalkohol – na plochy do 5% povrchu těla, potom  
důkladně opláchnout vodou !

Polyethylenglykol 300 nebo 400

Oleje (minerální, jedlé) rovněž očišťují kůži, nejsou-li k dispozici,  
použít alespoň šampón nebo mýdlo

**KVARTÉRNÍ AMONIOVÉ SLOUČENINY (benzalkonium, karbetopendecinium, dodecyldimetylamoniumchlorid aj.) - kationaktivní tenzidy**

(kóma, hypotenze, zástava dýchání a srdeční akce)

slabě alkalické, žíravé při 10 -20 % koncentraci

První pomoc : důkladně oplachovat vodou a mýdlem (snad ruší účinek)

**KYSELINA FLUOROVODÍKOVÁ**

(hypokalcémie, hyperkalémie)

První pomoc : po alespoň 20 - minutovém opláchnutí vodou

**INAKTIVACE vápníkem:**

Calcium gluconicum–10 % roztok na kůži - co nejdříve (lze použít také inj. roztok Calcium Biotica, nakonec event. Calcium pantothenicum ung.)

**hořčíkem** : asi 200 g MgSO<sub>4</sub> (sklenici) do 1 litru vody

Účinné jsou i **kvartérní amoniové soli** v nízkých koncentracích (Ajatin roztok, Septonex).

**KYSELINA PIKROVÁ (= TRINITROFENOL)**

(methemoglobinémie, poškození jater a ledvin)

První pomoc : důkladně oplachovat vodou a mýdlem

**KYSELINA ŠŤAVELOVÁ**

(hypokalcémie, křeče, poškození ledvin - oxalát vápenatý)

První pomoc : oplachovat nejméně 20 minut, pod proudem vody odstranit kontaminované oděvy a obuv (potom důkladně vyprat, koženou obuv zlikvidovat) - potom INAKTIVACE vápníkem :

Calcium gluconicum –10 % roztok - co nejdříve (lze použít také např. inj. roztok Calcium Biotica a Calcium pantothenicum ung.)

**MANGANISTAN DRASELNÝ**

(hyperkalémie, poškození CNS manganem)

První pomoc : oplachovat pod tekoucí vodou alespoň 15 minut

## **C. VYBRANÉ LÁTKY S RIZIKEM CELKOVÉ TOXICITY PO VSTŘEBÁNÍ KŮŽÍ (NEPŮSOBÍ JAKO ŽÍRAVINY)**

### **ANILÍN**

(methemoglobinémie )

První pomoc : kůži omývat množstvím vody a mýdlem

Obstarání antidot (Methylenblau inj., Toluidinblau inj.)

### **CHLOROFORM (TRICHLORMETHAN)**

(deprese CNS, poškození jater a ledvin)

První pomoc : kůži omývat množstvím vody a mýdlem

### **ORGANOFOSFOROVÉ INSEKTICIDY**

(inhibice acetylcholinesterázy, deprese CNS, arytmie)

První pomoc : kůži omývat nejlépe 5 % roztokem natrium bikarbonátu K INAKTIVACI (rozklad v alkalickém prostředí), není-li k dispozici, množstvím vody a mýdlem.

Pro lékařskou první pomoc obstarat Atropin inj., který je třeba podat při prvních příznacích intoxikace.

KONTAKT NA ANTIDOTA :  
**TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO**  
**KLINIKY NEMOCÍ Z POVOLÁNÍ,**  
TEL. 2491 9293, 2491 5402

**SPECIÁLNÍ LÁTKY K OČIŠTĚNÍ KŮŽE** po důkladném opláchnutí vodou :

Polyethylenglykol 300 nebo 400 (Lutrol E 400, Roticlean E)

- po polití látkami rozpustnými v tucích (CCl<sub>4</sub>, fenol, dioxiny, furany), hygroskopický efekt – absorbuje vodu i toxické látky z kožního povrchu), potom omýt vodou s mýdlem
- u nás není t.č. k dispozici

Glycerin – po polití fenolem

Isopropylalkohol – po polití fenolem a krezolem ředí a rozpouští tyto látky (na plochy do 5% povrchu těla, potom důkladně

opláchnout vodou !). Nevýhodou je, že dráždí kůži, snižuje však žíravý efekt uvedených látek a je stejně účinný jako polyethylenglykol.

Calcium gluconicum – roztok, mast nebo gel – po polití kyselinou fluorovodíkovou, šťavelovou

Manganistan draselný – bílý fosfor, pokrytí kůže obkladem nasáklým roztokem 2g/100ml – oxidace na neškodné oxidy

Dekontaminační prášek – chemické zbraně (např. yperit):

36% CaCl<sub>2</sub>, 33% MgO, 25% CaO, 1,5% CaCO<sub>3</sub>,

- hojně posypat kontaminovanou kůži, omýt mýdlem a vodou

Poznámka:

**PRVNÍ POMOC OBYČEJNOU VODOU Z VODOVODU  
V PRVNÍCH 10 MINUTÁCH JE ÚČINNĚJŠÍ, NEŽ POZDĚJI  
S NEJLEPŠÍM LOKÁLNÍM ANTIDOTEM !**

#### **D. VYBRANÉ LÁTKY, KTERÉ ULPĚLY NA KŮŽI**

**ASFALT**

**DEHET**

**LAKY**

**PRYSKYŘICE**

**KYANAKRYLÁTY**

**Předlékařská první pomoc** : Při polití horkým asfaltem nebo dehtem je nezbytné rychle zchladit postiženou část těla ponořením do chladné vody a potom přikrýt sterilním suchým obvazem.

U většiny těchto látek alespoň částečně pomáhá čištění kůže alkoholem nebo minerálním nebo rostlinným olejem. Poněvadž zde není nebezpečí z prodlení, je vhodnější ponechat očištění větších ploch kůže na zdravotnících.



## II. KONTAMINACE OČÍ

Rohovka je zvláště citlivá vůči žíravým látkám a organickým rozpouštědlům, která mohou velmi rychle poškodit její povrch a vést k neprůhledným jizvám.

1. Je třeba jednat rychle, aby se předešlo vážnému poškození. Oplachování se provádí velkým množstvím vlažné vody nebo fyziologického roztoku.
2. U osob s kontaktními čočkami je třeba čočky nejdříve odstranit.
3. Je třeba oční víčka rozevřít i násilím, na začátku je vhodné aplikovat do očí kapky s lokálním anestetikem (trimecainem, tetracainem), aby se usnadnilo rozevření víček.
4. Postiženou osobu umístit do polohy na zádech pod kohoutek s tekoucí vodou nebo použít hadičku od infúzního setu k usměrnění proudu vody přes nos od vnitřního koutku oka k zevnímu.
5. Každé oko vyplachovat nejméně 10 -15 minut.
6. U politik kyselinami nebo louhy je třeba po oplachování zkontrolovat pH slz ve spojivkovém vaku, není-li ještě normální, pokračovat v oplachování
7. Nepoužívat neutralizační roztoky, které mohou oko poškodit !
8. Po skončení tohoto postupu je třeba odeslat postiženého k oftalmologovi, který může detailně rozpoznat typ poškození - fluoresceinem a Woodovou lampou (léze rohovky).

### III. PERORÁLNÍ INTOXIKACE

Na pracovišti : záměny, suicidia

- **JAKO PRVNÍ POMOC SE ZPRAVIDLA PODÁVAJÍ TEKUTINY NEBO AKTIVNÍ UHLÍ, V NĚKTERÝCH PŘÍPADECH SE VYVOLÁVÁ ZVRACENÍ.**
- **U OSOB V BEZVĚDOMÍ NEPODÁVAT NIC ÚSTY, NEVYVOLÁVAT ZVRACENÍ ! ULOŽIT DO STABILIZOVANÉ POLOHY, PŘIVOLAT LÉKAŘE.**

#### **AKTIVNÍ UHLÍ (nesprávně „živočišné uhlí“)**

Získává se pyrolýzou organických látek **rostlinného** původu. Při jeho aktivaci proudem oxidujícího plynu za vysoké teploty (600 -900 °C) vzniká jemná porézní struktura a jeho povrch se zvyšuje z 100 na 3500 m<sup>2</sup>/gram látky. Schopnost adsorpce se tím zvýší 2-3 krát.

Podává se minimálně **desetinásobek množství látky**, kterou chceme odstranit. **Prášek nebo rozdrcené tablety je třeba smísit s 1 - 2 dl vody.**

Formy : prášek (Carbosorb 25g/bal)

tablety à 300 - 320mg Carbo medicinalis, Carbosorb, Carbotox, aj.

**DÁVKY PRO PRVNÍ POMOC PO POŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK V MALÉM MNOŽSTVÍ BÝVAJÍ PODSTATNĚ NIŽŠÍ, NUTNO PŘIZPŮSOBIT TYPU A MNOŽSTVÍ LÁTKY.**



**Aktivní uhlí působí těmito mechanismy :**

- ve střevním lumen adsorbuje toxiny a vytváří inaktivní komplexy uhlí-toxická látka, čímž přerušuje enterohepatický cyklus (látky ze zažívacího traktu se vstřebávají opět do krve) některých toxických látek (např. digitoxin) nebo jejich metabolitů
- při aplikaci opakovaných dávek aktivního uhlí dochází navíc k negativnímu gradientu, „intestinální dialýze“ („nasávání“) některých toxických látek, které difundují z krve do střeva, kde se na aktivní uhlí naváží a odstraní z těla.

Oba tyto mechanismy snižují vstřebávání toxických látek v zažívacím traktu a urychlují vyloučení mnoha toxických látek (především však léků). Plazmatické poločasy se tak podstatně zkracují (často i na polovinu), podle klinických zkušeností se průběh otravy rovněž zkracuje a otrava má příznivější průběh.

**Poznámka k podávání mléka při první pomoci:**

Mléko se dosud často podává v domněnání, že účinkuje jako univerzální antidotum. V některých případech má efekt příznivý, jindy dokonce zhoršuje průběh otravy.

V nejistých případech proto mléko zásadně nepodávat !

**indikace mléka:**

dvojmocné soli rtuti

fluoridy

kyselina šťavelová, šťavelany (včetně dieffenbachie)

kyseliny a louhy – v malém množství

jód

síran měďnatý

**kontraindikace mléka (urychlí vstřebání toxických látek) !**

organická rozpouštědla

naftalén

paradichlórbenzen aj.

**A. ZVRACENÍ JE KONTRAINDIKOVÁNO :**

1. požití látek málo toxických (zdraví škodlivých) a s nezávažným akutním účinkem
2. požití žíravých (korozivních) látek (kyseliny, louhy, další látky)
3. požití látek vytvářejících pěnu (saponáty, tenzidy, povrchově aktivní látky)
4. požití látek s rizikem aspirace (benzín, nafta, petrolej) i v poměrně malém množství - do 2-3 hltů
5. somnolentní stav s rizikem aspirace pro poruchu obranných reflexů dýchacích cest

**ad 1a - NETOXICKÉ VÝROBKY ZPRAVIDLA  
V DOMÁCNOSTECH :**

balzám na rty  
gumy mazací  
hlína  
hliníková folie  
inkousty běžné  
krémy na boty  
oční stíny  
pastelky  
pleťové krémy  
popel včetně cigaretového  
razítkovací barva  
rtěnky  
řasenky  
sádra  
sacharin  
silikagel  
svíčky  
škrátátko zápalkové krabičky  
tužky  
vodové barvy  
zinci oxidati pasta

**ad 1b VÝROBKY LEHCE DRÁŽDÍCÍ GIT:**

antacida  
antibiotika v mastích  
glycerin  
holicí krém  
kaolín  
křída  
lanolin  
latexové barvy  
mýdlo i tekuté  
pěna do koupele  
peroxid vodíku 3%  
ředěná hnojiva na květiny  
saponáty na ruční mytí nádobí  
šampóny  
tělové krémy  
vlasové kondicionéry  
zubní pasta

**ad 2a - ŽÍRAVÉ LÁTKY  
NEVYVOLÁVAT ZVRACENÍ !**

Louhy vyvolávají kolikvační nekrózu, kyseliny koagulační.

**První pomoc :** nedávat nic per os. Pokud má pacient úlevu po napití vody nebo mléka, může požit maximálně 1-2 dl těchto tekutin. Dobře působí okamžité vypláchnutí ústní dutiny vodou. Rychle dopravit do nemocnice, při krátkém intervalu je ideální odsátí látky sondou a provedení urgentní ezofagogastroskopie

Poznámka : poškození sliznice jícnu louhy pod obrazem kolikvační nekrózy je okamžité, po požití kyselin může požití tekutin zvýšit rozsah poškozené sliznice žaludeční, přitom úprava pH je velmi malá. Velké množství požitě tekutiny může také vyvolat zvracení.

**Kontraindikace :**

**NEUTRALIZACE KYSELOU NEBO ALKALICKOU TEKUTINOU !**

Podání aktivního uhlí je relativní kontraindikací, ruší diagnostiku (není-li dostupné zařízení s oplachováním prohlížené sliznice).

## **CHLORNAN SODNÝ**

méně než 5 ml/kg při požití 7% roztoku nezpůsobí vážnější poškození

První pomoc : dát napít malé množství vody nebo mléka

## **ad 2b - JINÉ ŽÍRAVÉ LÁTKY, KTERÉ LZE ALESPON ČÁSTEČNĚ INAKTIVOVAT NEVYVOLÁVAT ZVRACENÍ !**

U těchto látek je třeba zvážit, zda převažuje riziko celkové toxicity – v tom případě je třeba PODAT RYCHLE AKTIVNÍ UHLÍ, PŘESTO, ŽE ZAČERNÍ SLIZNICI A ZNESNADNÍ DIAGNOSTIKU POLEPTÁNÍ GIT ! (některé endoskopické diagnostické přístroje průběžně oplachují prohlíženou sliznicí). Tyto látky obsahují letální dávku v několika málo doušcích !

## **BIPYRIDILOVÉ HERBICIDY - PARAQUAT, DIQUAT**

(poškození jater, ledvin, u paraquatu navíc plicní fibróza)

První pomoc : aktivní uhlí, není-li k dispozici, pomůže ke snížení vstřebání i požití jakéhokoliv jídla, popřípadě dokonce hlíny nebo písku !

## **DICHLORMETHAN (= METHYLENCHLORID)**

(deprese CNS, arytmie, tvorba CO)

První pomoc : rychle aktivní uhlí vzhledem k vysoké toxicitě, i když může rušit endoskopické vyšetření  
nevyvolávat zvracení

## **FENOL**

(neurotoxicita, křeče, poškození jater a ledvin, arytmie)

Nevyvolávat zvracení vzhledem ke žíravým účinkům a vzniku křečí.

První pomoc : co nejrychleji podat aktivní uhlí (přes začernění – vysoká toxicita)

## **FORMALDEHYD – VODNÝ ROZTOK (FORMALÍN 35-40 %)**

(neurotoxicita, metabolická acidóza z kyseliny mravenčí)

První pomoc : podat rychle aktivní uhlí vzhledem k vysoké toxicitě

### **JÓD**

(ovlivnění funkce štítné žlázy akutně hyperthyreoidismus, chronicky struma s hypothyreoidismem)

Jód vyvolává především poleptání žaludku, vzácněji edém faryngu a glottis. Je inaktivován škrobem na netoxické jodidy, které jsou modře zbarvené.

První pomoc: podat jídlo obsahující škroby : brambory, pudink, mouku, kukuřičný škrob) nebo alespoň mléko.

### **KADMIUM – SOLI**

(poškození ledvin)

První pomoc : nevyvolávat zvracení, aktivní uhlí se doporučuje při vysoké toxicitě solí

### **KREZOL**

(poškození jater, ledvin, methemoglobinémie)

nevyvolávat zvracení vzhledem k žíravým účinkům a vzniku křečí !

První pomoc : co nejrychleji podat aktivní uhlí (přes začernění – vysoká toxicita)

### **KYSELINA FLUOROVODÍKOVÁ - VODNÉ ROZTOKY 5-15 %**

(hypokalcémie)

První pomoc : podat sloučeniny magnézia (2 lžičky  $MgSO_4$  do 2,5 dl sklenice vody), soli kalcia (uhličitan, laktát) nebo mléko, které tvoří s fluorem nerozpustné soli.

### **KVARTÉRNÍ AMONIOVÉ SLOUČENINY: benzalkonium, karbetopendecinium, dodecyldimetylamoniumchlorid aj. - kationaktivní tenzidy (Ajatin, Septonex - v nízkých koncentracích)**

(kóma, hypotenze, zástava dýchání a srdeční akce)

Slabě alkalické, leptají sliznice již při 10 % koncentraci.

První pomoc : podat malé množství vody (1/2 dl) a jde-li o potenciálně toxickou dávku- také aktivní uhlí- 25 g (tj. 75



rozdrcených tablet) ve 2-3 dl – co nejdříve, efekt jen při podání do 1 hodiny

### **MANGANISTAN DRASELNÝ :**

(hyperkalémie, poškození CNS manganem)

rozklad redukujícími látkami

První pomoc : napítí malého množství vody (1/2 dl) s cukrem nebo kyselinou askorbovou (2g)– redukce na netoxický burel (oxid manganičitý - MnO<sub>2</sub>)

### **SÍRAN MĚDNATÝ**

(hemolýza, selhání ledvin aj.)

První pomoc : podat bílek nebo 1-2 dl mléka, potom se pokusit o zvracení nebo výplach žaludku

### **ad 3 - LÁTKY VYTVÁŘEJÍCÍ PĚNU (saponáty, tenzidy, povrchově aktivní látky)**

**První pomoc** : podat 3 -7 tablet aktivního uhlí nebo lžičku granulí dimeticonu (např. Espumisan, Ceolat aj. ), zapít vodou

### **ad 4- LÁTKY S VELKÝM RIZIKEM ASPIRACE DO PLIC**

(benzín, petrolej, nafta aj.)

První pomoc : po požití **do 1ml/kg** hmotnosti- dát asi 10 tablet aktivního uhlí, zapít vodou, zajistit vyšetření lékařem, event. observaci

Při požití **nad 1ml/kg** hmotnosti - podat aktivní uhlí 25 g (75 tablet), hospitalizace je nutná, při prvních příznacích aspirační bronchopneumonie širokospektrá antibiotika.

## **B. ZVRACENÍ JE INDIKOVÁNO V MENŠINĚ PŘÍPADŮ PŘI POŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK (u léků je tomu naopak)**

V ZÁVISLOSTI NA TYPU A MNOŽSTVÍ LÁTKY – ZVRACENÍ JE VHODNÉ VYVOLAT :

- **zejména u požití látek, které aktivní uhlí neváže** např. vysoce ionizované soli (železo, lithium, kyanidy) a malé polární molekuly (např. alkoholy, glykoly),
- kde není riziko aspirace (nevyvolávat u destilátů ropy)
- nebo zpětné poškození zažívacího traktu žíravinami.

V ZÁVISLOSTI NA INTERVALU OD POŽITÍ :

**pokud neuplynula víc než hodina od požití** (po této době se odstraní již jen velmi malá část požití látky)

**VYVOLÁNÍ ZVRACENÍ** : mechanickým podrážděním hltanu nebo vypitím teplého roztoku slabě osolené vody nebo slabého mýdlového roztoku s aktivním uhlím (alespoň 5 tablet)

Poznámka :

Vyvolávání zvracení **sirupem ipeky** (obsahujícím extractum ipecacuanhae, běžně používaným zejména v USA) **není vhodné**. Má řadu dalších kontraindikací, zejména požití látek vyvolávajících bezvědomí (pro vysoké riziko aspirace při porušení obranných reflexů dýchacích cest) nebo křeče. Kromě toho opakované zvracení po sirupu ipeky odstraňuje i aktivní uhlí, které jinak váže řadu toxických látek.

U LÁTEK, KTERÉ AKTIVNÍ UHLÍ DOBŘE VÁŽE má však téměř stejné výsledky časné podávání aktivního uhlí bez vyprázdnění žaludku a je třeba je podat co nejdříve a **nezdržovat se dlouhými pokusy o zvracení**.

**DÁLE JE VHODNÉ PODAT NĚKTERÉ DALŠÍ LÁTKY, KTERÉ SNIŽUJÍ VLIV POŽITÉ CHEMICKÉ LÁTKY, ZEJMÉNA V NÁSLEDUJÍCÍCH PŘÍPADECH :**

**BARIUM A JEHO ROZPUSTNÉ SOLI**

(hypokalémie vedoucí až k respirační a srdeční zástavě)

První pomoc : podat síran horečnatý ( $MgSO_4$ ) 6 lžiček do 2,5 dl sklenice vody nebo síran sodný ( $Na_2SO_4$ ) k precipitaci a eliminaci z těla zažívacím traktem.

## **BROMIDY**

(podráždění GIT, neurotoxicita)

První pomoc : lze použít slabý roztok kuchyňské soli NaCl nebo půl lžičky (3 g)  $NH_4Cl$  rozpuštěného v 1-2 dl vody, protože chloridy urychlují vylučování bromu v ledvinách (potlačením zpětné reabsorbce v tubulech).

## **BROMIČNANY (BROMÁTY)**

(selhání ledvin, porucha sluchu)

První pomoc : použít jedlou sodu (kávovou lžičku v 1 dl vody), která brání tvorbě kyseliny bromovodíkové v žaludku nebo aktivní uhlí (i když nejsou jednoznačné důkazy, že váže bromičnany)

## **ETHYLENGLYKOL (=ETHAN-2-DIOL)**

(selhání ledvin a jater)

První pomoc : při požití toxických a vyšších dávek podat co nejdříve 50-60 ml ethylalkoholu, tj. asi 1-1,5 dl 40 % destilátu, dále event. kyselinu listovou 50 mg (Acidum folicum, 5 tbl.)

## **FLUORIDY –**

(hypokalcémie, hyperkalémie)

První pomoc : podat soli kalcia (uhličitan, laktát) nebo mléko, které tvoří s fluoridy nerozpustné soli, nejsou-li dostupné, lze použít také antacida obsahující Mg (Anacid, Gastrogel aj.)

## **METHYLALKOHOL**

(neurotoxicita, poškození zraku)

První pomoc : při požití toxických a vyšších dávek podat co nejdříve 50-60 ml ethylalkoholu, tj. asi 1-1,5 dl 40 % destilátu, dále event. kyselinu listovou 50 mg (Acidum folicum, 5 tbl.)

## **ORGANICKÁ ROZPOUŠTĚDLA S VYSOKOU TOXICITOU - BENZEN, TETRACHLORMETHAN, CHLOROFORM –**

(deprese CNS, orgánová poškození – kostní dřeň, játra, ledviny)

První pomoc : zde je potřeba pokusit se o zvracení (**tato rozpouštědla obsahují letální dávku v 1-2 požitých doušcích !**).

Podat parafínový olej 1-3 lžíce nebo alespoň 20 -více rozdrcených tablet aktivního uhlí

### **IV. AKUTNÍ INHALAČNÍ POŠKOZENÍ PLYNY A PARAMI**

ÚČINEK ZÁVISÍ NA :

- TYPU LÁTKY
- DÉLCE EXPOZICE
- ROZPUSTNOSTI VE VODĚ

#### **NEJZÁVAŽNĚJŠÍM RIZIKEM – NEKARDIÁLNÍ PLICNÍ EDÉM**

z poruchy funkce alveolokapilární membrány – vlivem změn elektrického náboje buněk cévní a alveolární výstelky, zhoršením funkce surfaktantu na povrchu alveolárních buněk, aj. (nejde o městnání krve v plicních kapilárách jako při kardiálním selhání).

Jeho následkem může být : **ARDS** - ADULT RESPIRATORY DISTRESS SYNDROM – syndrom respirační tísně dospělých

1. fáze exsudativní – tekutina a zánět. buňky v intersticiu
2. fáze proliferační (za 3-10 dnů) – hyalinní membrány, fibróza alveolárního septa
3. hypoxie, mortalita až 40 %

#### **1. LÁTKY VELMI DOBŘE ROZPUSTNÉ VE VODĚ**

- rychle dráždí sliznice nosu, hltanu, spojivky, jsou na jejich vlhkém povrchu absorbovány, což zmírní dráždivý efekt na dolní dýchací cesty a plíce

- vzhledem k výrazným varovným příznakům je dobrovolná dlouhodobá expozice výjimečná

**VŠECHNY TYTO LÁTKY MOHOU PŮSOBIT:**

**PŘI NÍZKÉ KONCENTRACI :** pálení v nose a v krku, chrapot, pálení spojivek, kašel, pocit dušení, erytém na kůži

**PŘI VYSOKÉ KONCENTRACI :** poškození oční rohovky, edém laryngu, nekardiální plicní edém, sekundární infekce

**VÝVOJ :** po přežití většinou úprava ad integrum

### **FORMALDEHYD**

bezbarvý plyn, štiplavého zápachu

### **CHLÓR (chlornan sodný, SAVO, Domestos)**

zelenožlutý plyn, 2,5x těžší než vzduch

Z vody uvolňuje kyslík a tvoří HCl

### **CHLOROVODÍK**

plyn nebo páry

### **FLUOROVODÍK**

bezbarvý plyn nebo hustá bílá pára

### **KYSELINA SÍROVÁ, OCTOVÁ**

páry

### **OXID SIŘIČITÝ**

bezbarvý plyn štiplavého zápachu, s vodou tvoří kyselinu siřičitou

### **AMONIAK**

bezbarvý, vysoce rozpustný, extrémně dráždivý alkalický plyn, několikrát lehčí než vzduch

- dráždí spojivky, ale vzácně i rohovku

V dalším průběhu většinou kompletní uzdrava, jen výjimečně po masivní expozici bronchiektázie, bronchiolitis obliterans.

**První pomoc :** vynést ze zamořeného prostředí, absolutní klid, poloha v polosedě, kyslík, nenechat prochládnout !

**Profylakticky** u více exponovaných osob: inhalace lokálních kortikosteroidů (beclometason – Aldecin, Becotide, budesonid – Pulmicort aj.),  
inhalace fyziologického roztoku, popř. s Panthenolem (5 %)

## **2. LÁTKY ŠPATNĚ ROZPUSTNÉ VE VODĚ**

- nejsou absorbovány na horních dýchacích cestách a dostávají se až do plicních alveolů
- vzhledem k nízkým varovným účinkům na horní dýchací cesty je častá dlouhotrvající expozice a závažný průběh
- po latenci 6-12-24 hod může vzniknout poškození alveolární stěny až její nekróza
- toxický edém plic (nekardiální), syndrom respirační tísně dospělých (ARDS)
- superinfekce, pneumonie, i úmrtí do 24 hodin
- někdy trvalé následky – bronchiektasie, bronchiolitis obliterans, astma bronchiale

### **OXIDY DUSÍKU**

bezbarvé plyny, NO<sub>2</sub> je červenavě hnědě zbarvený, mají štiplavý zápach, rozpustnost ve vodě je nízká, lépe v tucích  
Nejnebezpečnější je NO<sub>2</sub> (naopak N<sub>2</sub>O nedráždí vůbec)  
Bývá RTG nález i po nižších koncentracích  
Běžná je i cyanóza z methemoglobinémie  
(Někdy je třeba podat i antidotum - Methylen Blau inj. Toluidin Blau inj., při lehké intoxikaci Celaskon inj.)

### **FOSGEN - COCl<sub>2</sub>**

bezbarvý plyn lehce nasládlého zápachu, těžší než vzduch.  
S vodou tvoří při vyšších koncentracích HCl a oxid uhličitý.

### **OZÓN (O<sub>3</sub>)**

bezbarvý, štiplavý plyn

V buňkách tvorba peroxidu vodíku a aldehydů, zánětlivé změny až nekróza buněk

**POSTUP : (současně pokus o zjištění agens)**

**První pomoc** : vynést ze zamořeného prostředí, absolutní klid, poloha v polosedě, kyslík, nenechat prochládnout

**Profylakticky** : inhalace lokálních kortikosteroidů (beclometason – Aldecin, Becotide, budesonid – Pulmicort aj.), inhalace fyziologického roztoku, popř. s Panthenolem (5 %)

**Osoby exponované významným koncentracím nebo při dlouhodobé expozici sledovat nejméně 24 hodin.**

### **3. UHLOVODÍKY ALIFATICKÉ, ROPNÉ DERIVÁTY**

#### **LEHKÁ ROPNÁ ROZPOUŠTĚDLA (BENZÍNY, ROZPOUŠTĚDLOVÁ NAFTA, PETROLEJ AJ.)**

Jsou to zpravidla složité směsi nasycených i nenasycených alifatických a aromatických uhlovodíků, mající různé rozmezí bodu varu, nízkou viskozitu a nízké povrchové napětí. V praxi se vyskytují pod různými názvy, jako jsou: benzín technický, lakový, automobilový, letecký, hydrogenovaný, odsířený, aj., letecký petrolej, rozpouštědlová nebo solventní nafta, lampový olej, ale také pod názvem „white spirit“.

Možné příměsi jako n-hexan, benzen, methylalkohol, ethylalkohol a tetraetylolovo se při akutní intoxikaci toxikologicky neuplatní.

Inhalačně : až při extrémních koncentracích a dlouhé expozici

- poškození plicních kapilár - chemická pneumonie, hemorhagie, bronchopneumonie, plicní edém, bronchitida, až bezvědomí.

**První pomoc:** vynést na čerstvý vzduch, vyloučit fyzickou námahu postiženého.

**Profylakticky** : inhalace lokálních kortikosteroidů (beclometason – Aldecin, Becotide, budesonid – Pulmicort aj.), inhalace fyziologického roztoku, popř. s Panthenolem (5 %)

**Osoby exponované významným koncentracím nebo při dlouhodobé expozici sledovat nejméně 24 hodin.**

## **4. TOXICKÉ KOVY**

### **A. HOREČKA Z KOVŮ (HOREČKA SVÁŘEČŮ, SLÉVAČŮ)**

akutní horečnatý stav spojený s inhalací respirabilních částic oxidu zinečnatého nebo oxidů jiných kovů

- měď
- mangan
- kobalt a další

Expozice : svařování, tavení, práce s autogenem

Příznaky : za 4-6 hod od začátku expozice – horečka, bolesti svalů, slabost, lehká dušnost, pocení - připomínající chřipkové onemocnění. Zotavení bez závažných následků

První pomoc : většinou není třeba

### **B. PODRÁŽDĚNÍ RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU často se závažnými následky :**

- RTUŤ
- KADMIUM
- SELEN, TELUR, NIKL
- $ZnCl_2$ ,  $TiCl_4$

Příznaky : jako u jiných akutních inhalačních poškození

Následky : pneumonie, bronchopneumonie, edém plic, ARDS  
astma bronchiale

První pomoc: odnést na čerstvý vzduch, absolutní klid, kyslík, nenechat prochladnout (další léčení podle příznaků).

**Osoby exponované významným koncentracím nebo při dlouhodobé expozici sledovat nejméně 24 hodin.**

## **5. KOUŘ A ZPLODINY HOŘENÍ**

Kouř je směsí plynů a pevných částic při hoření

Složení závisí na materiálu, teplotě a přítomnosti kyslíku



Acta hygienica č. 1/2001

Běžné součásti kouře při požárech :

OXID UHELNATÝ

OXID UHLIČITÝ

KYANOVODÍK

CHLOROVODÍK, FOSGÉN -  $\text{COCl}_2$

FORMALDEHYD

AKROLEIN (akrylaldehyd  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ ) a další aldehydy

RESPIRABILNÍ PEVNÉ ČÁSTICE – saze

Mechanismus účinku : asfyxie + iritace

Projevy: pálení sliznic a kašel, dušnost, toxický edém plic (nekardiální), bezvědomí

První pomoc : péče o vitální funkce, kyslík

Vyšetření : karboxylhemoglobin (COHb)

Poznámka:

Při otravě kyanovodíkem ve směsi s CO není vhodné podávat antidota vyvolávající methemoglobinémii, antidota volby :

Hydroxycobalamin inj. – s kyanidy tvoří cyanocobalamin ( $\text{B}_{12}$ )

Natrium thiosulfat inj. - dodání síry pro tvorbu thiokyanátu a vyloučení látky z těla.

## **6. INERTNÍ PRACH**

První pomoc : vymýt oči a nos

### LITERATURA :

IPCS INTOX 2001 (International Programme of Chemical Safety)

Olson K.R.: Poisoning & Overdose. Appleton & Lange, Stamford 1999, USA

Poisindex 2001 (Micromedex)

Publikace EAPCCT

Wirth K.E., Gloxhuber Chr.: Toxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1994