

# VŠEOBECNÉ ZÁSADY TERAPIE OTRAV

přednáška z Toxikologie

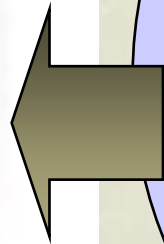
28. 11. 2022

M. Chalupová

# Akutní otrava (intoxikace)

- náhle vzniklá náhodná, suicidiální nebo profesionální kontaminace organismu biologicky aktivními látkami primárně nebo sekundárně toxickými, s charakteristickými projevy poruchy zdraví na různé úrovni
  - **děti** – požití jedovatých rostlin a plodů, prostředky v domácnosti
  - **adolescenti** – drogové experimenty, suicidiální pokusy
  - **dospělí** – abúzus drog, suicidia, profesionální intoxikace, vraždy
- **intoxikační trauma** – komplex příznaků (dehydratace, šok, bezvědomí, aspirace, poziční trauma)

# Vstup noxy do organismu



**perorálně** (požitím)

**inhalačně** (vdechnutím)

**perkutánně** (vstřebání kůží)

**intravenózní** podání



# Intoxikace

- nejčastěji **perorální**
  - **léky** (sedativa, hypnotika, analgetika, antidepresiva)
  - **alkohol**
  - **houby, rostlinné plody**
- **inhalační**
  - **toxické plyny a páry**
  - **CO**
- **perkutánní**
  - **fenoly**
  - **parathion**

# Diagnóza intoxikace

## PODROBNÁ ANAMNÉZA

- **zajištění látky, lahví, obalů**, tablet, blistrů, zbytků jídla
- určení **množství látky**
- způsob a přibližný **čas intoxikace**
- event. **kombinace látek**
- **osobní anamnéza** pacienta – přidružené choroby, které se mohou podílet na příznacích (epilepsie, diabetes, záněty CNS, trauma hlavy)

# Diagnóza intoxikace

## Klinické vyšetření

- zhodnocení a zajištění **vitálních funkcí**
- **celkové fyzikální vyšetření**

### 1. NESPECIFICKÉ, CELKOVÉ PŘÍZNAKY:

- **poruchy vědomí** (kvantitativní i kvalitativní)
- **oběhové poruchy** (brady/tachykardie, hypo/hypertenze)
- **poruchy dýchání** (hypo/hyperventilace)
  
- **poruchy GITu** (nauzea, zvracení, průjem, zácpa)

# Klinické vyšetření

## 2. SPECIFICKÉ PŘÍZNAKY:

### ZMĚNY BARVY KŮŽE A SLIZNIC

- **bledá** (benzen, fluoridy, olovo)
- **jasně červená** (CO, kyanidy)
- **cyanotická** (anilin, nitráty)
- **ikterická** (tetrachlormetan, arsen, fosfor, houby)
- **suchá** (atropin, alkohol, antihistaminika)
- **opocená** (organofosfáty, cholinergika)

### PORUŠENÍ INTEGRITY KŮŽE

- **vpichy** (toxikomanie)
- **ranky** (ušknutí, bodnutí)

### ZORNICE

- **mióza** (opiáty, organofosfáty, fysostigmin, karbamáty)
- **mydriáza** (rulík, atropin, nikotin, kokain)

# Klinické vyšetření

## 2. SPECIFICKÉ PŘÍZNAKY:

### ZMĚNY SVALOVÉHO TONU

- **snížený** (benzodiazepiny, opiáty)
- **křeče** (organofosfáty, tricyklická AD, CO)

### ZMĚNA TĚLESNÉ TEPLoty

- **zvýšená** (kokain, amfetaminy, atropin)
- **snížená** (barbituráty, opiáty, benzodiazepiny)

### ZÁPACH DECHU (FOETOR EX ORE)

- **alkohol**
- **česnek** (arsen, organofosfáty)
- **hořké mandle** (kyanidy)



# Toxidromy

- syndromy vyvolané působením toxické látky

**CHOLINERGNÍ**

**ANTICHOLINERGNÍ**

**SEDATIVNÍ/HYPNOTICKÝ**

**OPIOIDNÍ**

**SYMPATOMIMETICKÝ**

**HALUCINOGENNÍ**

# Cholinergní syndrom

- zmatenost, poruchy vědomí
- svalová slabost, křeče
- slinění, slzení, pocení
- inkontinence moči i stolice
- zvracení
- bronchospasmus, mióza
- poruchy srdeční činnosti
  
- organofosfáty, karbamáty, fysostigmin, houby

# Anticholinergní syndrom

- tachykardie
  - zvýšená teplota
  - suchá, zarudlá kůže
  - mydriáza
- 
- atropin, skopolamin, antihistaminika, antidepressiva, antiparkinsonika, spasmolytika, svalová relaxancia, rulík, durman

# Sedativní/hypnotický syndrom

- ataxie
  - neostré vidění, diplopie
  - poruchy vědomí, delirium
  - dysestesie, parestesie, setřelá řeč
- 
- alkohol, benzodiazepiny, barbituráty, opiáty, tricyklická antidepresiva, antipsychotika, antikonvulziva

# Opioidní syndrom

- porucha vědomí
- miotické zornice
- respirační útlum
  
- bradykardie, hypotenze, hypotermie, šok, plicní edém
  
- opiáty

# Sympatomimetický syndrom

- tachykardie
  - hypertenze
  - hypertermie
  - pocení, třes, křeče
  - mydriáza
  - AIM, křeče, CMP, plicní edém, rhabdomyolýza
- 
- amfetamin, metamfetamin, kokain, efedrin, theofylin, kofein

# Halucinogenní syndrom

- desorientace, stavy paniky
  - halucinace
  - tachykardie
  - tachypnoe
  - hypertenze
  - křeče
- 
- kokain, amfetamin, fencyklidin, THC

# Diagnóza intoxikace

## TOXIKOLOGICKÁ ANALÝZA

- exaktní určení diagnózy i závažnosti otravy
- **žaludeční obsah, moč, krev, zvratky, zbytky jídla...**
- **kvantitativní vyšetření** plazmatické hladiny toxické látky
  - nutné pro indikaci antidota nebo eliminační léčby
- **materiál** odebrat **co nejdříve**
  - 50–100 ml žaludečního obsahu
  - 100 ml moče
  - 10 ml krve
- Toxikologické informační středisko VFN Praha, **tel. 224 91 92 93, 224 91 54 02**



# Terapie intoxikací

- neexistuje zcela jednotný přístup
- **renesance adsorpčního uhlí** – doporučováno opakované podávání ve velkých dávkách
- odklon od užívání mimotělních eliminačních technik a forsírované diurézy

## ZÁKLADNÍ CÍLE TERAPIE

Podpora vitálních funkcí a prevence komplikací

Prevence dalšího vstřebávání toxické látky

- **PRIMÁRNÍ ELIMINACE** (dekontaminace) – přerušení kontaktu s toxickou látkou a její mechanické odstranění z tělního povrchu, GITU nebo dýchacích cest

Podpora a urychlení eliminace již vstřebané toxické látky

- **SEKUNDÁRNÍ ELIMINACE** – odstranění toxické látky nebo metabolitů z organismu po vstřebání do krve

Specifická antidota

# Podpůrná terapie

- zajištění průchodnosti dýchacích cest (OTI)
- podpora nebo náhrada ventilace
- doplnění objemu intravaskulární tekutiny
- zajištění vodní a elektrolytové rovnováhy
- korekce acidobazických dysbalancí
- užití inotropik a vazoaktivních látek
- terapie arytmií
- zavedení žaludeční sondy
- antikonvulzivní terapie
- zajištění optimální tělesné teploty
- kvalifikovaná ošetrovatelská péče

# Dekontaminace kůže a sliznic

- postižené místo **oplachovat proudem teplé vody** (30–35 °C) po dobu 10 až 15 minut (u silných zásad až hodinu!), sliznice **fyziologickým roztokem**
- při kontaminaci vysoce toxickou (organofosfáty, dioxiny, paraquat) nebo leptavou látkou (kyselina šťavelová, hydroxid sodný aj.) nutné **rukavice, popř. maska pro záchránce**
- **odstranit kontaminované šaty, obuv, bižutérii** apod. přímo pod proudem vody, ostříhat kontaminované vlasy a nehty, kůži umýt i v záhybech
- **olejovité látky** – vhodné použít mýdlo nebo šampon, kartáček pouze na nehty (riziko poškození kůže a většího vstřebání)!
- místo zasažené leptavou látkou **sterilně krýt**

# Dekontaminace očí

- zvláště citlivá **rohovka** (žíraviny, organická rozpouštědla)
- **okamžitě oplachovat velkým množstvím vody** nebo fyziologického roztoku
- odstranit nejdříve kontaktní čočky
- **výplach očí** v poloze na zádech pod kohoutkem s tekoucí vodou nebo použít hadičku od infuzního setu k usměrnění proudu vody **od vnitřního k zevnímu koutku oka**
- **kyseliny, louhy** – po oplachu **kontrola pH slz** ve spojivkovém vaku, pokračovat v oplachování do normalizace pH
- po skončení dekontaminace odeslat postiženého k **oftalmologovi** k vyloučení poškození rohovky

# Dekontaminace při inhalační expozici

- **vynesení** postiženého **ze zamořeného prostředí** a zajištění dýchání, popř. podání kyslíku, zajištění tepelného komfortu
- **sledování a profylaxe akutního inhalačního poškození** – (plicního edému z poruchy funkce A-K membrány) a následného **ARDS** s vysokou mortalitou po silně dráždivých parách a plynech (**fosgen, oxidy dusíku, chlor...**)
- zachovávat **absolutní klid**
- **poloha v polosedě**, dodávka kyslíku
- i asymptomatické osoby po významné expozici je třeba **sledovat nejméně 24 hodin** (léčba symptomatická)

# Eliminace

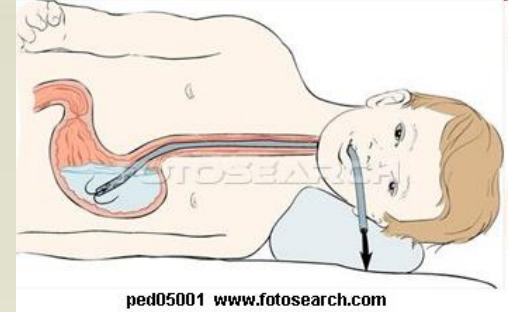
- **VYVOLÁNÍ ZVRACENÍ**
- **VÝPLACH ŽALUDKU**
- **INAKTIVACE JEDU V ŽALUDKU (AKTIVNÍ UHLÍ)**
- **PODÁNÍ ANTIDOT DO ŽALUDKU**
- **VYPRÁZDNĚNÍ STŘEVNÍHO TRAKTU**

# Vyvolání zvracení

- po **požití hub, velké tablety** (riziko ucpání žaludeční sondy), pacient spolupracující, **při vědomí**
- mechanické **podráždění hypofaryngu**
- podáním **slaného**, event. **mýdlového roztoku**
- **KONTRAINDIKACE:**
  - **požití korozivních látek (kyseliny, louhy)**
  - **požití pěnlivé látky (saponáty) nebo organických rozpouštědel**
  - **požití látek s rizikem aspirační pneumonie (benzín, nafta, petrolej) nebo lipoidní pneumonie (minerální oleje)**
  - **porucha vědomí**
  - **křečové stavy**
  - **jícnové varixy, náhrady jícnu, T-E píštěle**



# Výplach žaludku



- po požití významně toxické látky v množství ohrožujícím život pacienta
- **nejlépe do 1 hodiny od požití**
  - výjimka: bezoár léků, retardované formy, anticholinergika – stáza žaludečního obsahu
- u pacienta **v bezvědomí** zajištění **DC OTI kanylou s nafouknutou obturační manžetou**
- **poloha na levém boku s níže uloženou hlavou a hrudníkem**
- zavedení **NG nebo OG sondy** (průměr 15 mm) do žaludku
- aspirace části žaludečního obsahu k **toxikologické analýze**
- **opakovaná aplikace 200–250ml fyziologického roztoku** až do aspirace čisté tekutiny (cca 5–10l roztoku)
- do posledního výplachu aplikujeme **bolus aktivního uhlí**
  
- **rizika: laryngospasmus, epistaxe, aspirace, krvácení, perforace jícnu**
  
- **KI: požití benzínu, petroleje a jejich derivátů, leptavých a pěnivých látek, arytmie, křeče**



# Aktivní uhlí



- universální účinek, nejúčinnější **nespecifický adsorbent** látek v GITu
- podat co nejdříve, nejlépe **do 1 hodiny**
  - **u lehčích otrav** jednorázové podání bez vyprázdnění žaludku (desítky tbl.)
  - **u těžkých otrav** počáteční dávka až 1 g/kg, tj. 150–200 tbl., opakované podání 0,5 g/kg ve 2–4 hod. intervalech
- **střevní adsorbce toxinů** a **tvorba inaktivních komplexů** uhlí–toxická látka (3000 m<sup>2</sup>/g)
- při opakované aplikaci suspenze 10–25 g po 4–5 hod. dochází k tzv. **enterosorbci** neboli „**intestinální dialýze**“ (difuze toxinů z cév do střevního lumen a jejich adsorbce)
  - látky s enterohepatální cirkulací, slow-releasing léky, bezoáry léků

# Aktivní uhlí

- **látky dobře adsorbovatelné:**

- TCA, benzodiazepiny, barbituráty, antikonvulziva (karbamazepin), teofylin, digoxin, paracetamol, salicyláty

- **látky špatně adsorbovatelné:**

- prvky (lithium, železo, arsen, olovo, draslík, měď, bor, brom), alkoholy a glykoly, silné kyseliny a zásady, kyanidy, strychnin, pesticidy (malathion, DDT), oleje a ropné látky

# Antidota podávaná do žaludku

- zabraňují vstřebávání, příp. inaktivují nebo neutralizují toxiny
- **2% hydrogenuhličitan sodný** – preparáty železa
- **manganistan draselný** – strychnin, kyanidy
- **vápenná voda (calcium hydricum) nebo mléko** – fluoridy, kyselina šťavelová
- **parafinový olej** – fenoly, benzen, toluen
- **škrob** – jod
- **bentonit, hlína** – paraquat, diquat
- **Anacid** – silné kyseliny
- **ocet** – louhy

# Vyprázdňení střevního traktu

## GASTROINTESTINÁLNÍ LAVÁŽ (whole bowel irrigation)

- **iontové roztoky s polyetylenglykolem** (Fortrans) **podané sondou** do žaludku v dávce 2l/hod. až do odchodu čirého rektálního obsahu (max. 4 l)
  - zrychlení pasáže GITem
  - vhodné podat až po aktivním uhlí (snižuje jeho efekt)
- **látky špatně vázané na aktivní uhlí** (železo, lithium), **retardované nebo enterosolventní tablety** (teofylin, karbamazepin), **Ca-blokátory** (verapamil, diltiazem), **pakety tablet** (ASA)
- **KI: obstrukce a krvácení v GITu, hemodynamická nestabilita, zvracení**

# Urychlení eliminace

- **FORSÍROVANÁ DIURÉZA**
- **HEMODIALÝZA**
- **HEMOPERFUZE**
- **SPECIFICKÁ ANTIDOTA**
- **LIPIDOVÉ EMULZE**

# Forsírovaná diuréza

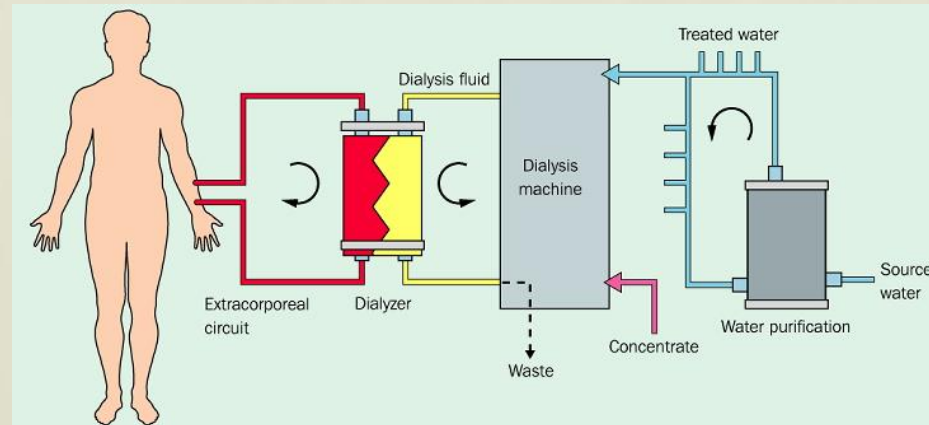
- otravy látkami (popř. metabolity) **vylučovanými ledvinami s významnou tubulární resorpcí**
- **snížení koncentračního rozdílu** mezi tekutinou v renálním tubulu a v intersticiu při zvýšení objemu moči (diuréza 2–5ml/kg/hod)
  - **snížení reabsorpce toxinu nebo aktivních metabolitů**
- **neúčinná u látek se silnou vazbou na bílkoviny** (antiepileptika, AD) a **velkým distribučním objemem** (TCA, paracetamol)
- **zvýšený infusní přívod krystaloidů** za sledování bilance tekutin a **udržování přiměřené diurézy** (furosemid, manitol)

# Forsírovaná diuréza

- **ovlivnění pH moči** – zvýšení ionizace, snížení lipofility
  - **alkalická ( $\text{NaHCO}_3$ )** – salicyláty, barbituráty, sulfonamidy
  - **kyselá ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )** – chlorpromazin, amfetaminy
- **rizika: plicní edém, edém mozku, poruchy iontové a acidobazické rovnováhy**
- **KI: renální insuficience, srdeční selhání, šok, edém mozku, maligní hypertenze, hypokalemie**

# Hemodialýza

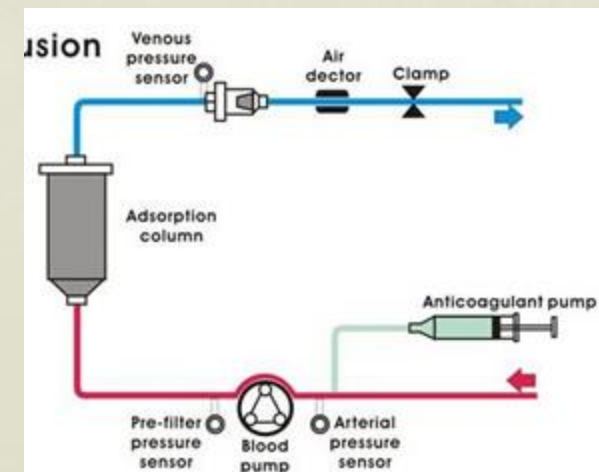
- extrakorporální oběh krve, difuze a filtrace přes semipermeabilní membránu do dialyzačního roztoku (přechod látek podle koncentračního gradientu)
- **dostatečná distribuce látky v plazmě**
- **minimální vazba na tkáně**
- **snadný přístup přes dialyzační membránu**
- **lithium, ethylenglykol, salicyláty, valproát, *Amanita phalloides*, ethanol, methanol, barbituráty**
- při akutní hemodialýze vstup centrálním žilním katetrem





# Hemoperfuze

- průtok krve přes **hemoperfuzní kolonu/kapsli** s adsorbčním materiálem (aktivní uhlí, syntetické pryskyřice) a návrat zpět do cirkulace
- **účinná** i pro **látky s větší molekulou, hydrofobní, vázané na plazmatické proteiny**
- **TCA, theofylin, amatoxiny, barbituráty, karbamazepin, lithium, srdeční glykosidy, paracetamol**



# Specifická antidota

- z řec. antidoton (protijed)
- **látky, které vážou nebo inaktivují toxickou látku, popř. antagonizují její toxický účinek**
- zpravidla vyhrazena až od určitého stupně intoxikace dle aktuálních klinických příznaků
- aplikace specifického antidota na základě **toxikologické diagnózy**
  - podle hladiny toxické látky v plazmě
- u **velmi závažných intoxikací** podat i **bez laboratorního průkazu**
- **omezení** jsou dána např. krátkým biologickým poločasem (flumazenil)

# Specifická antidota

- **kompetitivní receptorový antagonismus**
  - **flumazenil** (benzodiazepiny)
  - **naloxon** (opiáty)
- **imunologický efekt**
  - **Digitalis-Antidot** (srdeční glykosidy)
- **chelatační efekt**
  - **dimerkaptol** (těžké kovy)
- **vytěsnění z vazby na proteiny**
  - **benzylpenicilin** (*Amanita phalloides*)
- **omezení vzniku toxických metabolitů**
  - **acetylcystein** (paracetamol)
  - **ethanol** (methanol, glykoly)

# Lipidové emulze

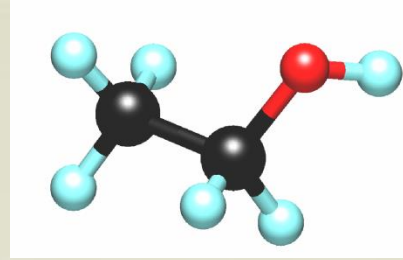
- snížení volné frakce lipofilních léčiv vazbou na lipidy
- u **srdeční zástavy** nebo **komorových arytmií** při intoxikaci
  - **lokálními anestetiky** (lidokain)
  - **betablokátory** (metoprolol)
  - **Ca-blokátory** (verapamil, amlodipin)
  - **TCA** (amitriptylin)
- **emulze sójového oleje INTRALIPID®**

# Oxid uhelnatý (CO)

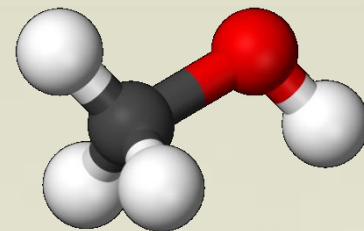
- plyn bez barvy a zápachu vzniklý nedokonalým spalováním fosilních paliv, požáry
- vazba na hemoglobin (240x vyšší než afinita kyslíku), myoglobin, inhibice cytochromu  $a_3$  v mitochondriích → tkáňová hypoxie
- hladiny COHb pod 10 % nejsou příznaky patrné (kuřáci)
- nad 60 % kóma, riziko srdeční zástavy
- akutní otrava: bolesti hlavy, nauzea, zvracení, závratě, poruchy zraku, hyperventilace, zmatenost, později dyspnoe, edém plic, dysrytmie až srdeční zástava, edém mozku, kóma
- vyvedení na čerstvý vzduch
- podávání 100%  $O_2$ , v indikovaných případech UPV
- hyperbaroxie
- komplexní terapie edému mozku



# Ethanol



- ataxie, poruchy koordinace, dysartrie, nystagmus, alkoholový zápach
- **akutní intoxikace: excitační – hypnotické – narkotické – asfyktické stadium**
- **těžká intoxikace (3 ‰ a více):** hypotenze, hypotermie, hypoglykémie, acidóza, útlum dýchání/zástava oběhu, aspirační pneumonie, kóma
- **smrtelná dávka:** 5–6 g ethanolu/kg, 600 ml čistého ethanolu v době kratší než 1 hod
- **podpůrná terapie** s cílem udržet průchodnost dýchacích cest a zabránit aspiraci
- infuzní terapie (krystaloidy, glukóza), podání **hydrogenkarbonátu** a **thiaminu**
- **výplach žaludku**
- **aktivní uhlí a forsírovaná diuréza bez efektu**
- **účinná pouze HEMODIALÝZA** (při hladinách 4–5 ‰)



# Methanol

- absorbuje se z GITu, kůží i dýchacími cestami
- pomalá metabolizace **alkoholdehydrogenázou** na **formaldehyd a kyselinu mravenčí**
- latence 12–36 h po požití: nauzea, zvracení, bolesti břicha, hlavy, ataxie, křeče, kóma, edém mozku, metabolická acidóza
- při hladině nad 0,5 ‰ **akutní papilitida n. opticus** (rozmazané vidění, progrese do slepoty)
- **smrtelná dávka kolem 30 ml**
  
- **ETHANOL** – 50–60 ml ethanolu p.o. (hladina 1–1,5‰), v nemocniční péči podání **i.v. infuze 5% ethanolu**
- **FOMEPIZOL (4-methylpyrazol)** – kompetitivní inhibitor ADH
- **acidum folicum** (urychlení rozkladu kyseliny mravenčí na netoxické metabolity)
- korekce MAC **hydrogenkarbonátem**
- **hemodialýza**

# Glykoly



- výroba celulózy, plastů, barev, nemrznoucí a brzdové kapaliny
- **alkoholdehydrogenáza** – vznik toxických metabolitů (**glykolaldehyd, kyselina glyoxylová, kyselina šťavelová**)
- v prvních 3–4 hod. podobný obraz jako u intoxikace alkoholem
- rozvoj nauzey, zvracení, bolesti břicha
- MAC, křeče, kóma, arytmie, plicní edém, selhání ledvin
- **letální dávka: 100–150 ml 50% roztoku**
- **ETHANOL** 100–200 ml (účinná hladina 1 ‰) p.o. nebo i.v. inf.
- **FOMEPIZOL (4-methylpyrazol)**
- **vitamin B<sub>1</sub> (thiamin) a vitamin B<sub>6</sub>** – kofaktory zvyšující přeměnu glyoxylové kyseliny na netoxické metabolity
- **hemodialýza**





# Kyanidy



- amygdalin – semena hořkých mandlí
- plynný kyanovodík (HCN) – při hoření vlny, dřeva, plastů, Zyklon B
- kyanid sodný/draselný (NaCN/KCN)
- organické kyanidy
- **inhibice cytochromoxidázy v mitochondriích (vazba na Fe<sup>3+</sup>)**
  - přerušení oxidativní fosforylace, hypoxie až anoxie buněk, laktátová acidóza
- závrať, zmatenost, bolesti hlavy, křeče, tachykardie, bezvědomí
- **letální dávky:** HCN 70 mg, KCN 250 mg, 30 ks hořkých mandlí

# Kyanidy

- přesun z místa otravy (rukavice, ochranný oděv), **dekontaminace** kůže
- zahájení řízené ventilace, inhalace **100% O<sub>2</sub>**
- vysoká afinita kyanidového iontu k methemoglobinu ( Fe<sup>3+</sup>) a tvorba kyanmethemoglobinu
  - **4-DIMETHYLAMINOFENOL (4-DMAP)** nebo **AMYLUM NITROSUM** – **terapeutická methemoglobinémie**
- **CoEDTA** – stabilní komplex s HCN
- **HYDROXYKOBALAMIN** – vznik kyanokobalaminu (vitamin B<sub>12</sub>)
- **THIOSÍRAN SODNÝ** – vazba kyanidových iontů, vznik thiokyanatanu a eliminace močí

# Organofosfáty



- pesticidy, insekticidy, nervové plyny
- inhalace – požití – potřísnění kůže
- **irreverzibilní inhibice acetylcholinesterázy**
  - **muskarinové příznaky:** mióza, diplopie, slzení, pocení, slinění, křeče, nauzea, zvracení, průjem, bradykardie, hypotenze
  - **nikotinové příznaky:** svalové fascikulace, třes, slabost
  - **CNS příznaky:** desorientace, útlum, kóma
- **dekontaminace:** vynesení na čerstvý vzduch, sejmutí kontaminovaného oděvu, umytí mýdlem a vodou a oplach ethanolem
  - pozor na kontaminaci okolí (oděvem, zvratky...)
- základní **antidotum:** **ATROPIN**
- **reaktivátory cholinesterázy:** **OBIDOXIM, TRIMEDOXIM**
- podpůrná terapie

# Anticholinergika (atropin)

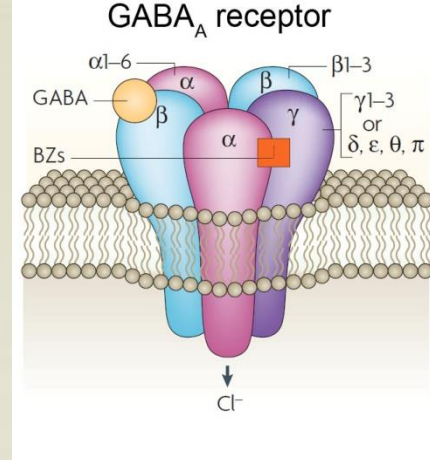


- alkaloid z čeledi *Solanaceae* (rulík, durman, blín)
- **kompetitivní antagonismus na Ach muskarinových receptorech**
- požití rulíkových bobulí nebo omylem očních kapek
- suchost v krku, chrapot, suchá zarudlá kůže, poruchy akomodace, mydriáza, tachykardie, neklid, závratě, až desorientace, agitovanost, agresivita
- **FYSOSTIGMIN**
- **fyzikální chlazení**
- **řízená ventilace**

# Paracetamol

- biotransformace v játrech na **hepatotoxický N-acetyl-p-benzochinonimin**
- po vyčerpání glutathionu vazba na –SH skupiny hepatocytárních proteinů
  - ➔ **centrilobulární nekróza**
- latence 48 hod., pacient při vědomí, bledý, z pocený, bolesti v epigastriu, nauzea, zvracení
- po 48 hod. známky **selhání jater a ledvin**, poruchy koagulace a smrt za 3–7 dní
- **toxická dávka** již 10–15 g (20–30 tablet)
- **výplach žaludku, aktivní uhlí**
- antidotum: **N-ACETYLCYSTEIN** – alternativní zdroj –SH skupin
- **hemodialýza**

# Benzodiazepiny



- ovlivnění  $\text{GABA}_A$ -receptoru
- účinek hypnotický, sedativní, anxiolytický, myorelaxační, antikonvulzivní, amnestický
- otupělost, somnolence, závratě, ataxie, setřelá řeč až hypotenze, kóma
- **podpůrná terapie:** zajištění dýchacích cest, UPV, infuzní terapie
- **výplach žaludku, aktivní uhlí**
- antidotum **FLUMAZENIL** – inhibitor  $\text{GABA}_A$ -receptorů



# Kovy

## OLOVO

- pomalý rozvoj sideroblastové anemie, obstipace, koliky, hypertenze, neuropatie
- chelatotvorné látky – chelát se vylučuje močí
- **SUKCIMER (kyselina dimerkaptojantarová – DMSA)**

## RTUŤ

- neurotoxicita – tremor, nefrotoxicita – nefrotický syndrom
- **UNITHIOL (dimerkaptopropansulfonát)**

## ŽELEZO

- bolest břicha, nauzea, zvracení, hemateméza, meléna, perforace žaludku, hypovolémie až šok
- **výplach žaludku**
- **DESFEROXAMIN**

# Opiáty a opioidy



- přírodní látky z opia (šťáva nezralých makovic *Papaver somniferum*)
- morfin, heroin, kodein, fentanyl, metadon, tramadol
- euforie, později zklidnění, apatie, snížená potřeba jídla, hypomotilita hladkého svalstva (zácpa, retence moči, sterilita)
- klasické trias: **kóma, útlum dýchání, miotické zornice**
- antidotum: **NALOXON** – specifický opioidní antagonist
- **nalmefen**
- **UPV**
- **diazepam, tiapridal, haloperidol** při abstinčním syndromu