

# ***Intoxikace kyanovodíkem a kyanidy***

**MUDr. Markéta Petrovová**  
**LF MU Brno, Klinika pracovního lékařství FN USA**

# Kyanovodík a kyanidy

## 1. kyanovodík HCN

- ▶ Bezbarvá nažloutlá kapalina s pachem hořkých mandlí, bod varu 26°C, vodný roztok - kyselina kyanovodíková
- ▶ jedna z nejtoxičtějších průmyslových nox – velmi silný jed, LD 50: 1,5mg/kg hmotnosti.
- ▶ inhibuje enzymy, zejm. cytochromoxidázu (reakcí s Fe 3+), znemožňuje tkáňové dýchání. Rychlý účinek až blesková smrt.
- ▶ dříve – bojový plyn, pesticid, plynové komory (cyklon B)

## 2. kyanid draselný KCN - cyankáli, kyanid sodný

- ▶ kyanidy alkalických kovů, bílé krystalické látky, vysoce nebezpečné při požití, inhalaci prachu, vstřebání kůží
- ▶ Perorální otrava - po požití **cyankáli** se v žaludku působením kyseliny solné uvolní prudce jedovatý kyanovodík, variabilita doby i toxických projevů, letální dávka pro člověka je 200-300mg, bez léčby častá úmrtí

## 3. kyanidy ostatních kovů

- ▶ pevné látky, pomalejší uvolňování kyanovodíku kyselinami, účinek pomalejší, toxicita nižší

# Kyanovodík a kyanidy

## ► Profesionální expozice:

- organická syntéza, chemická analýza, výroba
- farmaceutický průmysl
- insekticid – plynování skladů obilí, hubení škůdců zásob
- galvanizovny (povrchová úprava kovů)
- alkalické lázně – k mědění, stříbření, zlacení
- kalení s použitím kyanidů – nitridování
- extrakce zlata, stříbra z rud (ne v ČR)
- při hoření plastů, textilií –polyuretanů (uvolňuje se spolu s oxidem uhelnatým, uhličitým)
- uvolňování z nitritů (akrylonitril)

## ► Neprofesionální expozice:

- záměna, perorální cesta
- uvolňuje se z amygdalinu v hořkých mandlích

# Kyanidy a kyanovodíky

## Mechanismus účinku:

- ▶ vazba kyanidového iontu na **cytochromoxidázu** v mitochondriích – blokáda tkáňového dýchání, asfyxie organismu (v těle je zachován transport kyslíku, ale buňky jej nejsou schopny použít). Arterializace žilní krve - třesňově červená barva.
- ▶ z organismu se kyanid vylučuje močí jako netoxický thiokyanát (rhodanid, SCN)

V praxi otravy jen při havárii, porušení technologického režimu

Klinický obraz – pouze akutní otrava, chronická intoxikace není:

- ▶ Po inhalaci kyanovodíku: (zápach hořkých mandlí), bolest hlavy, neusea, závratě, tlak na hrudníku, tachypnoe, bezvědomí, útlum dechového centra, poté zástava srdeční činnosti
- ▶ Po požití solí kyanidů: rozvoj GIT potíží s latencí desítek minut, zápach mandlí z dechu. Pokud nezemře do hodiny, je prognóza příznivá.

# Kyanidy a kyanovodíky

Diagnóza: z anamnézy, laboratorně nelze vzhledem k rychlému průběhu. Po požití – metabolická acidóza s dostatečnou saturací krve O<sub>2</sub>, v moči rodanidy.

## Terapie:

- ▶ přerušení expozice, omytí, vyvolání zvracení. Zajištění vitálních funkcí, často nutná resuscitace, při apnoe - řízené dýchání. Dýchání z úst do úst je KI - možná intoxikaci zachránce.
- ▶ amylnitrit - Nitramyl, součást lékárničky na pracovišti, rozlomení ampulky, intoxikovaný čichá výpary. Fe<sup>2+</sup>- Fe<sup>3+</sup>, cyanohemoglobin HbCN, postupný rozklad
- ▶ specifická antidota v sadách (hydroxykobalamin, dimetylamino-fenol, natrium nitrosum, natrium thiosulfát)
- ▶ nejčastěji: amylnitrit+natrium nitrosum+natrium thiosulfát

Nemoci z povolání (otrava kyanidy) v ČR ojediněle

# Kyanidy a kyanovodíky

## Technická prevence, osobní ochrana:

- ▶ technická opatření – odsávání
- ▶ znemožnit nežádoucí uvolnění kyanidů z kyanovodíků – (oddělené zneškodňování alkalických kyanidových odpadních vod, zákaz mísení alkalických a kyselých galvanických lázní
- ▶ ochrana dýchacích cest: maska s filtrem proti kyanovodíku, při hubení škůdců izolační dýchací přístroj
- ▶ dodržování zásad osobní hygieny - sprchování po směně, oddělené ukládání osobního a pracovního oděvu, přísný zákaz jídla, kouření ve výrobním prostoru
- ▶ V ČR kyanovodík i kyanidy klasifikovány jako zvláště nebezpečné jedy

# Izokyanáty

- ▶ Meziprodukty výroby polyuretanů, k výrobě PUR plastů, nátěrových hmot.
- ▶ Silně dráždivé, senzibilizující látky (zvl. diisokyanáty). Nemají kyanidový účinek. Některé vyvolávají stav podobný horečce svářečů.
  - **toluylendiisokyanát, difenylmetandiisokyanát, hexametylendiisokyanát** – mají specifické vlastnosti, mutageny
  - **metylisokyanátan** - nebezpečný, vysoce reaktivní a toxický plyn, 1984 hromadná nehoda v Bophalu – smrt a trvalé poškození tisíců lidí při výrobě karbamátového insekticidu
  - **akrylonitril** - k výrobě polyakrylového vlákna – celková toxicita, karcinogen, mutagen
- ▶ Profesionální expozice: při výrobě PUR pěn a nátěrových hmot. Vysoké riziko při expozici aerosolům, při hoření.

# Izokyanáty

## Akutní otrava:

- citlivé osoby – bronchiální astma
- ostatní
  - ▶ dráždění spojivek, dýchacích cest, rýma, faryngitida, kašel, únava, pocení, oj. až plicní edém
  - ▶ dráždění, senzibilizace kůže
  - ▶ postižení oční rohovky

## Chronická otrava:

- exog. alergická alveolitida, astma bronchiale, bronchiolitis obliterans
- kůže – kontaktní alergický ekzém

Diagnóza: klinický obraz, inhalační, epikutánní testy, reexpoziční testy

Terapie: přerušení expozice, dekontaminace, symptomatická terapie. Při hoření PUR podat kyslík a antidota kyanovodíku.

Prevence: větrání, odsávání, režim, OOPP – ochrana pokožky. Výběr zaměstnanců. NZP: jsou v ČR ojediněle