

OTRAVA THALIEM – sebevražedný pokus v laboratoři



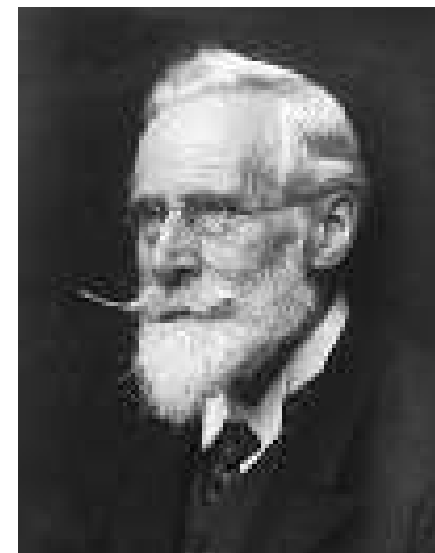
MUDr. Hana Farná
Toxikologické informační středisko
VFN Praha

THALIUM

- Thallium: kovový prvek, objev 1861
- Sir William Crookes: při spektroskopickém zkoumání obsahu teluru ve zbytcích sulfidických rud
- → zelená spektrální linie – název „thallium“ (thallos = zelený výhonek)
- Claude Auguste Lamy (Francie) – nezávislý objev 1862, izolace kovového thalia
- V přírodě: pouze ve formě sloučenin - sulfidické rudy mědi, olova a zinku

odpad při zpracování těchto rud: surovina pro přípravu čistého thalia (elektrolýzou)

- Pro běžného spotřebitele není dnes thallium prakticky dostupné (ČR a evropské země)



THALIUM



- Vlastnosti: měkký stříbrošedý kov, na vzduchu rychle oxiduje: reakcí Tl s O_2 vzniká oxid thalický a oxid thalný – ty pak reagují s vlhkostí vzduchu: výsledkem je hydroxid thalný
Sloučeniny thalia zbarvují plamen do zelena (dříve – využití v pyrotechnice)
- Toxicita thalia plně známa teprve od r. 1940 – předtím využití k léčbě tbc, syfilis, kapavky, dny, dyzenterie

Využití: elektronika – polovodiče, fotočlánky, supravodiče; výroba speciálních skel (oxid thalický); výroba detekčních prvků pro měření gama záření
nízkoteplotní teploměry (snižuje bod tání rtuti)



OSUD THALIA V ORGANISMU

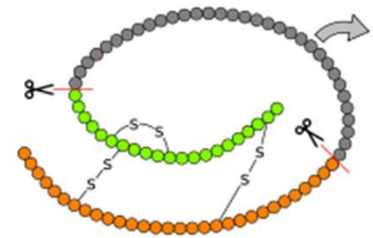
- Rychlé vstřebávání z GIT
- I dermální a inhalační expozice může vést k intoxikaci
- Požití ve vodě rozpustných sloučenin thalia – rychlá distribuce do všech tkání
- Enterohepatální oběh → dlouhý a variabilní eliminační poločas: 3-8-15 dnů v závislosti na dávce

při intoxikaci bez léčení: 9 – 15 dnů

Opakované expozice → kumulace

Vylučování: převážně stolicí, ale i močí (z 1/3)

MECHANISMUS ÚČINKU



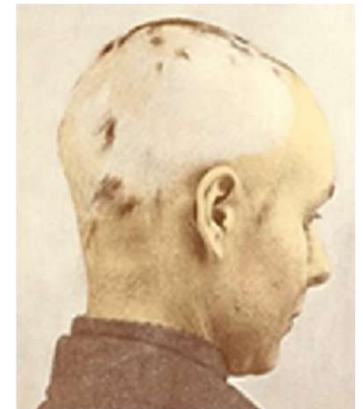
- Komplikovaný – ale především jde o interferenci s kaliem:
- TI záměnou za K interferuje s Na/K pumpou → zásah do oxidativní fosforylace
- Váže se na –SH skupiny v mitochondriální membráně → inhibice řady enzymatických reakcí, zásah do syntézy proteinů
- TI je deponováno v axonálních mitochondriích → může vést k jejich destrukci zatím neznámým mechanismem → může měnit i koncentraci určitých neurotransmitérů v mozku
- Minimální letální dávka vstřebaného TI: 12 mg/kg (podle animálních pokusů)
- LD pro dospělého: cca 1 g vstřebaného TI
- Těžké otravy: dospělí 0,8-1 g, děti 0,8 mg/kg

TOXICITA

- Minimální letální dávka vstřebaného TI: 12 mg/kg (podle animálních pokusů)
- LD pro dospělého: cca 1 g vstřebaného TI
- Rozpustné soli thalia: LD 10 mg/kg
- - síran thalnatý: nižší LD – už pod 500 mg celkové dávky
- **Těžké otravy**: dospělí 0,8-1 g, děti 0,8 mg/kg
spojené s hladinami v krvi 30-200 ug/100 ml a s **koncentracemi v moči 10-20 mg/24 hod**
- - hladiny v krvi nejsou směrodatné pro závažnost otravy
→ ukazatelem expozice je koncentrace v moči

PŘÍZNAKY OTRAVY

- Klasická trias: gastroenteritis, polyneuropatie, alopecie
- smrt může nastat za 3 dny nebo i až za 15 dní
- KLINICKÝ OBRAZ:
 - variabilní – je možné rozdělit na 4 stádia:
 - I. Časné stádium: 3 – 4 hodiny
 - → nauzea, zvracení, průjem, bolest břicha, příměs čerstvé krve ve stolici
 - II. Intermediární stádium: 1 týden
 - → hypertenze, tachykardie, bolesti za sternem, neuropatie + výrazná hyperestezie,
 - Slabost, ataxie, zmatenost, psychóza, křeče, neuritida optiku, obrna hlavových nervů, úporná obstipace
 - III. Pozdní stádium: 2 – 4 týdny
 - → alopecie, kožní erupce, anhidrosis, palmární erytém, ulcerace kolem úst, příčné linie na nehtech
 - IV. Reziduální stádium: po 4 týdnech
 - → výpadky paměti, deteriorace intelektových funkcí, ataxie, tremor, podklesávání DK

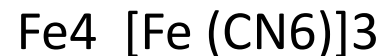


TERAPIE

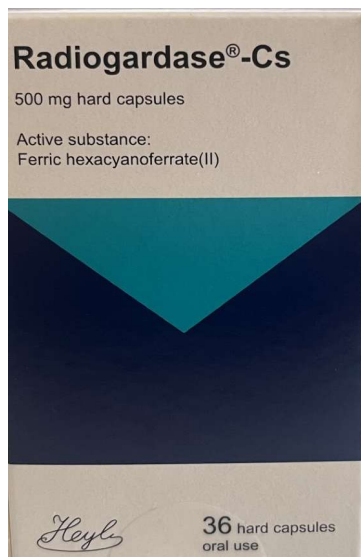


- Co nejrychlejší eliminace – před uložením do tkání
- Výplach – měl by význam jen v prvních hodinách (rychlé vstřebávání)
- Aktivní uhlí – po výplachu (opakovaně jen kdyby nebylo dostupné antidotum:

- **Berlínská (pruská) modř** = hexakynoželeznatan železitý



- - působí jako iontoměnič : Tl se smění za K a je vázáno pevněji
→ nevstřebá se z GIT
- *Přípravky:*
- Antidotum: **Radiogardase-Cs** (Heyl)
- podává se per os – ve formě koloidu, ev. do duodenální sondy (při zvracení):
250 mg/kg/den ve 4 dílčích dávkách, spolu s laxancií





THALIUM V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

- Thallium – pro běžného spotřebitele dnes není dostupné
 - (v rodenticidech není od r. 1965)
 - Vzácný, ale všudypřítomný prvek – kontaminuje životní prostředí
 - Antropogenní zdroje:
 - Spalování fosilních paliv
 - Odpad z tepelných elektráren
 - Metalurgický průmysl a výroba stavebních hmot (cement)
 - Elektrošrot
-
- Německo 1970 – firma Dyckerhoff (Münster) - výroba cementu: únik sloučenin thalia (prach a imise) – v okolí opadalo listí ze stromů a domácím zvířatům srst



Kasuistika: OTRAVA STUDENTA V LABORATOŘI

- Student chemie, 24 r., t.hm. 70 kg
- v suicidálním úmyslu požil **bromid thalnatý 100 mg** (zapil alkoholem)
- *Potenciální letální dávka už 10 mg/kg*
- Následující den: 2x kolapsový stav, bezvědomí

Klinický stav

- **Při přijetí:**

lucidní, orientovaný, jen parestezie končetin

- **V několika hodinách rychlé zhoršení stavu:**

- Velmi bolestivé parestezie horních i dolních končetin
- Rozvoj toxické encefalopatie s amentně-delirantním syndromem



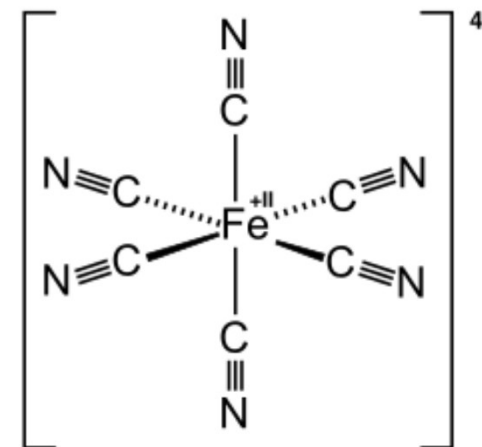
Terapie

- Včas se přiznal k suicidálnímu pokusu thaliem
→ mohlo se neprodleně podat antidotum:

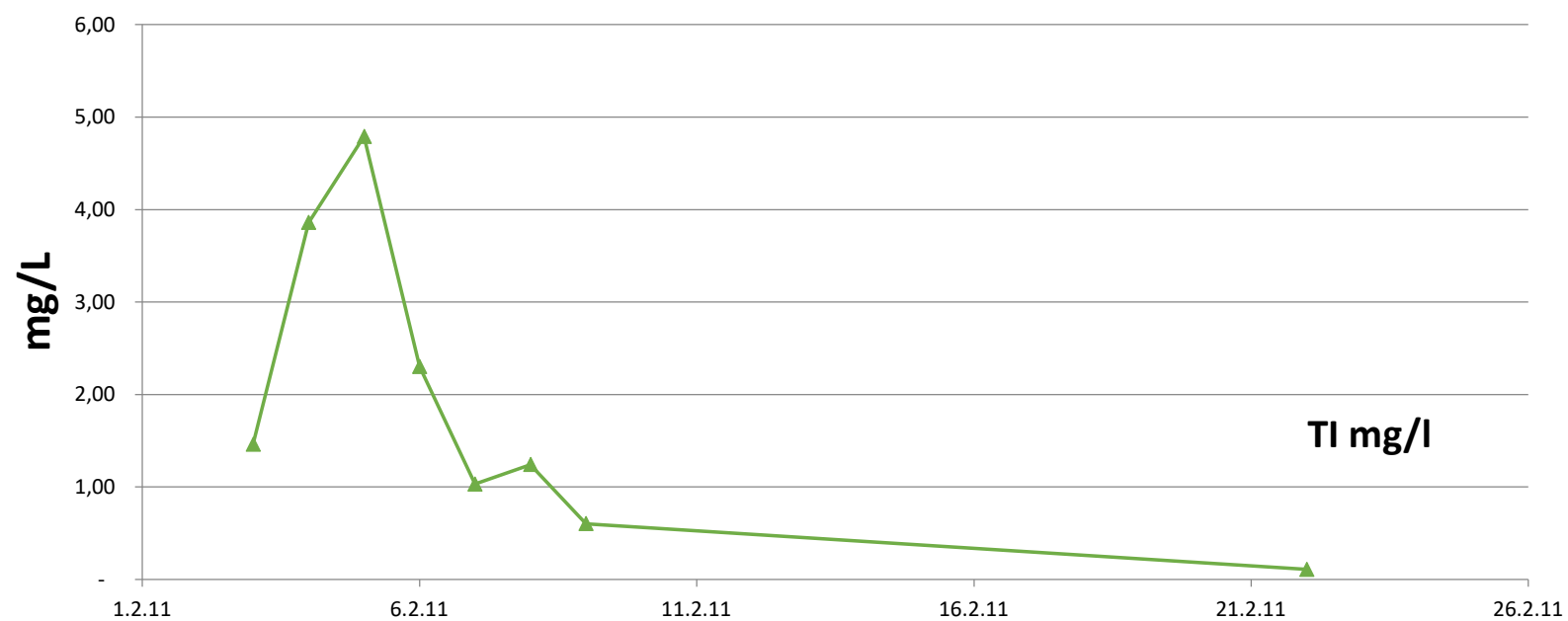
Berlínská modř (pruská) modř

- **Další terapie**

- aktivní uhlí (opakovaně vysoké dávky)
- laxancia (laktulóza)
- analgetika: tramadol, metamizol, mesocain
- psychofarmaka: tiaprid, tianeptin, prothazin
- antibiotika



Koncentrace thalia v moči



Klinický průběh

- Komplikace:
- Přechodně paralytický ileus
- 5. den močová infekce
- Nález na očním pozadí: parciální atrofie n.opticus vlevo (bez poruchy vizu)
- Kožní příznaky: cheilitis; alopecia areata
- Koncentrace thalia v moči:
2. den 1460 ug/L (normální hodnoty do 5 ug/L)
Po 30 dnech terapie antidotem: 107 ug/L



PROGNÓZA

- Po 30 dnech terapie mohl být pacient přeložen na psychiatrickou kliniku, ve stabilizovaném stavu až na drobná rezidua toxické neuropatie
- Klíčový význam pro prognózu mělo jeho **včasné přiznání k suicidálnímu pokusu**
- Prognóza quoad vitam je relativně příznivá - za předpokladu včasného zahájení terapie

Ovšem vždy je nutno počítat s rezidui polyneuropatie

Děkuji za pozornost a přeji krásné léto

