

OTRAVY SAVCŮ KOVY: RTUŤ

Rtuť se vyskytuje se ve třech formách: kovová rtuť (Hg^0), anorganické sloučeniny (Hg^+ , Hg^{2+}) a organokovové sloučeniny (methylrtuť, ethylrtuť).

Zdroje:

Historicky se rtuť vyskytovala v řadě léčiv, šlo o diuretika, antiseptika, laxativa, či masti. Obsažena byla také v mořivu osiva. V dnešní době ji nalezneme v zubních amalgámech a ve vakcínách (thiomersal). Rtuť se dále využívá v tlakoměrech, teploměrech, bateriích, zářivkách, analytických přístrojích a elektrodách.

Toxikokinetika:

Kovová rtuť je málo vstřebatelná gastrointestinálním traktem a kůží. Výpary kovové rtuti jsou naopak inhalační cestou vstřebávány až z 80 %. V krevním řečišti je kovová rtuť přenášena erytrocyty do dalších tkání, kde se akumuluje, nejvíce v ledvinách. Díky lipofilicitě je schopná prostupovat hematoencefalickou a placentární bariérou. Obranou organismu je enzym kataláza, který oxiduje Hg^0 na dvoumocný iont Hg^{2+} , který tohoto přestupu není schopen. Kovová rtuť, která pronikne do mozku je rovněž oxidována na Hg^{2+} . Ten v mozku přetrvává po dlouhou dobu.

Anorganické sloučeniny rtuti jsou z gastrointestinálního traktu absorbovány z 10 až 40 %. Organické sloučeniny rtuti jsou z trávicího traktu absorbovány zhruba z 95 %. Stejně jako kovová rtuť jsou schopny přestupu placentární a hematoencefalickou bariérou. V mozku také dochází ke konverzi na Hg^{2+} . Vylučování rtuti trvá měsíce, je realizováno ve formě Hg^{2+} močí a féces. V případě methylrtuti je realizován enterohepatární cyklus.

Mechanismus účinku:

Rtuť se snadno váže na sulfhydrylové a thiolové skupiny proteinů v buňkách, způsobuje inaktivaci řady enzymů, transportních a strukturálních proteinů a alteruje permeabilitu buněčné membrány. To má za následek nespecifické poškození buňky, nebo až buněčnou smrt. Ačkoli rtuť nekatalyzuje Fentonovu reakci, oxidativní stres hraje důležitou roli v patogenezi otravy.



Zdroj: <http://aileenarchive.or.jp>

Onemocnění Minamata, pojmenované dle stejnojmenného zálivu. V lokalitě byly do životního prostředí uvolňovány průmyslovou činností anorganické sloučeniny rtuti, které byly metylovány mikroorganismy ve vodních sedimentech. Methylrtuť byla bioakumulována ve vodních potravních řetězcích a způsobila otravu tisíců osob.



Zdroj: <http://www.remondis-aktuell.com>

Klinické příznaky:

Inhalační příjem par kovové rtuti vyvolá nevolnost, zvracení, průjem, podráždění očí a kůže. Perorální příjem organických a anorganických sloučenin vyvolá dle dávky a délky expozice různou míru gastrointestinálních příznaků, které zahrnují nauzeu, emezi a průjem, i s příměsí krve.

Změny na nervovém systému zahrnují narušení motoriky - ataxii, kulhání, spasmus svalů, tetraplegii a tremory. Může se vyskytnout také slepota a poruchy dalších smyslů, zvýšená excitabilita, nebo naopak kóma. Velmi významné je také narušení vývoje plodu (zejména jeho nervového systému), a výskyt abortů. Narušena je též spermiogeneze. V závislosti na dávce rtuť působí buď imunostimulačně, nebo imunopresivně.

Patologicko-morfologický nále:

Otravou organickou i anorganickou formou rtuti jsou nejvíce postiženy ledviny a centrální nervový systém. Histopatologické nezánětlivé změny v mozku jsou lokalizovány v kůře mozkové, bazálních gangliích mozečku, thalamu, amygdale. Na ledvinách, zejména jejich tubulární části, bývají nacházeny degenerativní změny různého rozsahu. V trávicím traktu bývá nacházena gastroenteritida, nekrózy, ulcerace a hyperplazie žaludeční sliznice. U koní může být diagnostikována laminitida.

Diagnostika:

Postmortálně je nejvhodnější stanovit obsah rtuti v ledvinách. Intravitálně lze rtuť stanovit v krvi, moči a mléku. Obsah rtuti v krvi odpovídá celkovému obsahu rtuti v organismu první 3 dny po otravě, později rychle klesá rychleji, než obsah rtuti v orgánech. Methylrtuť se dobře akumuluje ve vlasech a chlupcích, které je možno využít jako indikátor expozice. Pro stanovení anorganických forem rtuti je vhodnější moč.

Terapie:

Nespecifická terapie krátce po požití zahrnuje evakuaci obsahu trávicího traktu a podání aktivního uhlí. Rtuť v gastrointestinálním traktu lze také vázat pomocí roztoků proteinů, například podáním mléka.

Specifickou terapií otravy rtutí je použití chelatačních látek - používá se dimercaptol (BAL), EDTA, cystein a penicillamin. Chelatační terapie není příliš účinná při otravě organickými sloučeninami rtuti, dimercaptol je v tomto případě kontraindikován. Léčbu může podpořit aplikace thiosulfátu sodného a antioxidantů (zejména vitamínu E).

*Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory projektu
IVA VFU Brno 2017FVHE/2390/5.*