

OTRAVY SAVCŮ KOVY: CHROM



V přírodě se nejčastěji setkáme s trojmocným chromem (Cr^{3+}), který je esenciálním stopovým prvkem, uplatňuje se v metabolismu lipidů, aminokyselin a glukózy, a potencuje účinek inzulínu.

Zdroje:

Chrom je využíván především v metalurgii (k výrobě nerezové oceli a dalších slitin), koželužském a chemickém průmyslu, dále také k výrobě žáruvzdorných materiálů, hasicích přístrojů, antikoročních nátěrů, pigmentů a moření dřeva. Trojmocný chrom je obsažen také v doplňcích stravy a minerálních doplňcích pro zvířata, v běžné stravě je ho spíše nedostatek.

Toxikokinetika:

Šestimocný chrom je výrazně toxičtější, trojmocný chrom je považován za velmi bezpečný kov.

Hlavním cestou expozice je perorální příjem, chrom může působit toxicky také při inhalačním a transkutánním příjmu. Vstřebatelnost je všeobecně nízká, šestimocný chrom je vstřebáván z GIT do 5%, u třímocný chrom kolem 1%. V GIT zároveň dochází k částečné detoxikaci Cr^{6+} extracelulární redukcí na Cr^{3+} při kontaktu se žaludečními šťávami.

Po vstřebání do krevního systému se většina Cr^{6+} dostává do erytrocytů, kde je vázána na hemoglobin. Cr^{3+} se je v krevním řečišti vázán na proteiny, zejména transferin. Šestimocný chrom je následně distribuován do všech tkání těla, do buněk prostupuje snadněji, pomocí facilitované difuze aniontovými přenašeči fosfátů a sulfátů. Cr^{3+} se do buněk dostává pouze pasivní difuzí a fagocytózou.

Chrom se nejvýznamněji hromadí v kostech, dále pak v játrech, ledvinách a slezině. Vylučován je zejména močí. Cr^{6+} prochází placentární bariérou a působí teratogenně na plod, zasažena je zejména osteosyntéza.

Mechanismus účinku:

Cr^{6+} je po vstupu do buňky redukován za pomoci kyseliny askorbové, glutathionu a cysteinu. Redukce však neprobíhá přímo na stabilní Cr^{3+} , ale vzniká meziprodukt – velmi reaktivní pětímocný chrom. Cr^{6+} a Cr^{5+} poškozují řadu buněčných struktur – na prvním místě je genotoxické působení, vznikají zlomy a addukty DNA, dochází k oxidaci bazí DNA. Narušují buněčný cyklus, replikaci DNA a schopnost provádět opravy v DNA, což vede k rozvoji neoplazií. Dále iniciují Fentonovu reakci, čímž způsobují tvorbu volných radikálů a inhibují syntézu proteinů.

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

Klinické příznaky:

Zdroj: <http://www.schweizerische-metallhandelsag.ch>

Chrom způsobuje iritaci kůže, sliznic a očí. Akutní otrava po perorálním příjmu se projevuje jako závažný zánět GIT doprovázený zvracením, průjmem a krvácením do GIT. Poškozeny jsou také játra a ledviny (může dojít k akutnímu selhání ledvin). Inhalační příjem vede k podráždění nosní sliznice, epistaxi, může dojít až k perforaci nosní přepážky. Poškození plic se projevuje dušností, chrom senzibilizuje plíce a může dojít k rozvoji astmatu a anafylaktickému šoku.

Patologicko-morfologický nálezn:

Perorální příjem se projevuje gastritidou a kolitidou, v žaludku a střevech vznikají vředy. V ledvinách bývá nacházena tubulární nekróza, v játrech nekróza hepatocytů.

Kontakt s kůží vyvolá rozvoj dermatitidy, tvorbu vředů. Inhalační příjem má za následek hyperemie, eroze a zánětlivé změny v mukóze respiračního traktu a plic. Karcinomy mohou být přítomny v plicích i jiných tkáních.

Diagnostika:

Obsah chromu se intravitálně stanovuje z moči. Nedávné zvýšení příjmu Cr^{6+} lze také detekovat v erytrocytech. Postmortálně se stanovuje v játrech a ledvinách.

Terapie:

Terapie je převážně symptomatická a podpurná, specifické antidotum neexistuje. Po perorálním příjmu se nedoporučuje vyvolávat zvracení, kvůli korozivním vlastnostem chromu. Krátce po příjmu je možné zředit obsah GIT vodou či mlékem a podat kyselinu askorbovou k podpoře extracelulární redukce Cr^{6+} na Cr^{3+} . Důležité je vysadit krmivo obohacené chromem, monitorovat dýchání a činnost ledvin.



V roce 2011 došlo v čínské provincii Yunnan k otravám chromem v důsledku ilegálního vyvážení odpadů do blízkosti řeky Nanpanjiang z chemické výroby zaměřené na produkci solí chromu. V místní populaci se objevil zvýšený výskyt nádorových onemocnění, docházelo k úhynům ryb, koz a prasat napájených z tohoto zdroje.

Zdroj: <https://i.guim.co.uk>