

Zdravotní riziko manganu z pitné vody

MUDr.Bohumil Havel
KHS Pardubice

Přítomnost Mn v pitné vodě

- Často společně se železem, nepříznivé ovlivnění sensorických a užitných vlastností vody
- Důvody k určení MH 0,05 mg/l jakostní, nikoliv zdravotní
- PiVo 2012 - překročení MH v % vyšetřených vzorků:
 - ✓ vod. > 5000 obyv. : 0,8 %
 - ✓ vod. < 5000 obyv. : 4,4 %
 - ✓ veř. a kom. studny : 10,9 %
- Výjimky 2012: ze 234 oblastí mangan ve 14 oblastech s 4178 obyvateli (0,15 – 2,0 mg/l)
- Počet vodovodů – medián 2012:
 - ✓ 127 vodovodů >0,05 mg/l
 - ✓ 53 vodovodů >0,10 mg/l
 - ✓ 19 vodovodů >0,20 mg/l

Fyziologie a toxikologie

- Esenciální prvek, regulace vstřebávání z potravy, individuální rozdíly, vyšší příjem u dětí, proniká placentární i hematoencefalickou bariérou
- Dop. denní přívod kolem 2 mg, skutečný až 12 mg
- ČR 2010/2011 (dietární monitoring SZÚ):
 - průměr populace: 0,05 mg/kg/den
 - 4-6 let: 0,20 mg/kg/den
 - hl. zdroje: pečivo, čaj, mouka, kompoty, banány, džusy
- Inhalační expozice - prokázaná neurotoxicita
- Perorální expozice - omezené doklady, kazuistiky, studie u starší populace, studie u dětí

Mn z pitné vody – studie neurotoxicity u dětí

- **Čína (He et al. 1994)**, 92 dětí 11 - 13 let, MnW 240 - 350 µg/l, ve srovnání s kontrolní skupinou (MnW 30 – 40 µg/l):
vyšší obsah Mn ve vlasech (MnH) a krvi, horší výsledky v testech manuální zručnosti a rychlosti, krátkodobé paměti, vizuální identifikace a ve školní výuce
- **Bangladéš (Wasserman et al. 2005)**, 142 dětí 10 let, průměr MnW 800 µg/l (4 – 3900 µg/l): 4 skupiny
<200 µg/l x >1000 µg/l, rozdíl v úrovni intelektuálních funkcí
- **Bangladéš (Khan et al. 2011)**, 201 dětí, 8-11 let, průměr MnW 890 µg/l (40 – 3440 µg/l): 4 skupiny
vztah k poruchám chování ve škole (nepozornost, vyrušování, agresivita)
- **Bouchard et al. 2007 – Quebec, pilotní studie**, 46 dětí, 6 -15 let, dvě studny průměr MnW 610 µg/l, resp. 160 µg/l:
MnH, hyperaktivita, opoziční chování
- **Bouchard et al. 2010 – Quebec**, 362 dětí 6-13 let, průměr MnW 98 µg/l, přívod Mn z vody a potravy, 5 skupin – medián MnW 1, 6, 34, 112, 216 µg/l
plynulý vztah pro MnW a snížení IQ
vztah pro MnH jen pro mangan z vody, nikoliv z potravy
vztah pro snížení IQ silnější pro MnW nežli vypočtený přívod Mn z vody

Mn - referenční hodnoty

Podkladem horní okraj běžného rozmezí dietárního přívodu 10 – 11 mg/den se zohledněním vyšší biodostupnosti Mn z vody

US EPA 1995: NOAEL 10 mg/den

– Dietární RfD 0,14 mg/kg/den

– RfD z vody (MF 3) = 0,05 mg/kg/den

WHO 2003: NOAEL 11 mg/kg/den

– TDI z vody (UF 3) = 0,06 mg/kg/den

Směrnice WHO pro kvalitu pitné vody

- Odborné podklady z r. 2003 se závěrem, že nebezpečnost Mn z pitné vody není dostatečně prokázána (citace epid. studií publikovaných do roku 2000)
- Doporučená hraniční koncentrace 0,4 mg/l (20% TDI, hmotnost 60 kg, 2 l vody denně)
- Dodatek 2011 – pouze věta, že dop. koncentrace převyšuje běžně nalézané hodnoty a není nezbytně míněna jako podklad ke stanovení závazného limitu !?

Přetrvávající nejistoty

- Kauzální vztah ? Vliv jiných faktorů ?
- Cesty a míra expozice Mn z pitné vody
- Kvantitativní vztah expozice a účinku
 - referenční dávka (TDI)
- Kritické období expozice – stadia vývoje CNS
- Aditivní účinek s jinými neurotoxickými agens (Pb)

Závěry k riziku Mn z pitné vody

- Prokázané neurotoxické účinky při inhalační profesionální i neprofesionální expozici
- Pravděpodobné neurotoxické účinky i při expozici z pitné vody – citlivá skupina děti
- Pro hodnocení rizika expozice z pitné vody není spolehlivá referenční dávka
- Při řízení rizika jsou proto důvody k použití principu předběžné opatrnosti
- Snížení toler. koncentrace přispěje i ke zlepšení sensorické jakosti „kohoutkové“ vody