



## Vápník 2

Zdroje

### Mléčné výrobky

**Mléko** > 1 g (1000 mg) na litr

**Tvrdé sýry** 400 – 600 mg na 100 g

**Tavené sýry** cca 200 – 300 mg na 100g (vazba na tavící soli)

**Měkké sýry, tvaroh, jogurty** – přepočítat na tvrdé přes sušinu (trojčlenka)

Využitelnost Ca z mléka a mléčných výrobků je cca 30%

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Vápník 3

Zdroje

### Další zdroje

**Mák** cca 600 mg na 100g

**Sardinky v oleji** 150 – 200 mg na 100 g

**Pražené mandle** cca 125 na 100g (podobně ořechy)

**Fazole bílé** cca 100 mg na 100g

**Brokolice** cca 60 mg na 100 g (podobné hodnoty sezam a kakaový prášek)

**Bílé zelí** cca 50 mg na 100 g (podobně kedlubna, květák, ředkvičky)

**Tofu** cca 25 mg na 100 g

**Špenát** cca 20 mg na 100 g

**Sojový nápoj** 3 mg na 100 g

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Vápník 4

Zdroje

### Hodnota nemléčných zdrojů

Využitelnost Ca z rostlinných zdrojů je cca 10%, u sardinek je vyšší, ale využitelnosti mléka nedosahuje.

Využitelnost rostlinných zdrojů snižuje přítomnost fytátu a oxalátu, které tvoří s Ca nevstřebatelné komplexy.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Vápník 5

Zdroje

Využitelnost vápníku z rostlin se může dramaticky zvýšit genetickou manipulací. Po ní může být významným zdrojem i např. mrkev nebo další zelenina.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Hořčík

Je ubikviterní a podílí se s Ca na iontových dějích na membránách. Může být deficitní při nedostatečné kvalitě potravin, může se doplňovat z některých minerálek.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Draslík

Důležitá součást biologických iontů – viz sodíkodraslíková pumpa. Projevy nedostatku jsou různé nespecifické potíže – bolesti hlavy, únava, zvýšení krevního tlaku. Nedostatek opět souvisí spíše se sníženou kvalitou než složením potravy. Do jisté míry může antagonistovat nadbytek Na. Poruchy rovnováhy Na × K mohou vést k otokům při dlouhodobé fyzické námaze (extrémní vytrvalostní sporty). Místní nadbytek K (v extracelulární tekutině) může vést k nekróze buněk (šíření infarktu).

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Sodík

Normálně ho máme nadbytek. Doporučený příjem je kolem 4g/den, reálně máme i přes deset. Populace s nízkým příjmem (těsně pod 1g/den) ještě netrpí deficitem.

Řešíme spíše nadbytečný příjem.

Problémy při nedostatku kuchyňské soli jsou často také z nedostatku chloru.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Chlor

Chloridový iont je součástí elektrolytů v těle. Nedostatek vzniká silným pocením (neadaptované osoby v tropech), kdy vznikají hypochloremické křeče, které jsou léčeny podáváním NaCl nebo KCl nebo jejich směsí.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Železo

Součástí barviv v krvi a ve svalu, součástí enzymů dýchacího řetězce.

Vstřebatelné je výlučně dvojmocné železo. Vstřebání napomáhají redukující látky (vitamín C), blokují je fytyáty a šťavelany.

Významné zdroje jsou především živočišné tkáně (hemové železo). Z rostlin se vstřebává výrazně hůř. Špatně se vstřebává i anorganická forma a může vyvolat (to, co se nestačí zpracovat) toxické příznaky.

Býložravci a hlavně přežvýkavci dobře vstřebávají železo i z trávy (činnost bachoru). Některé populace konzumují krev těchto zvířat.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Měď

Měď je u člověka v některých enzymatických systémech. U některých bezobratlých nahrazuje železo jako přenašeč kyslíku v krvi.

Zajímavá je Wilsonova choroba – vrozený defekt vylučování Cu z těla.

Cu je silně jedovatá.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Kobalt

Kobalt je součástí vitamínu B<sub>12</sub> a z něj vytvářených enzymatických systémů.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Mangan, vanad, zinek, bór

Zinek se uplatňuje při tvorbě inzulínu, při jeho extrémním nedostatku vzniká zvláštní forma diabetu, léčitelná minerálkami nebo potravinovými doplňky se zinkem.

Součástí některých enzymatických systémů, projevy nedostatku jsou vzácné.

Podle některých zdrojů je bór biogenní jen pro rostliny.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Jód

Je zejména součástí hormonů štítné žlázy. Jód získáváme z organických i anorganických forem. Je zde závislost na podloží (endemická struma).

Významné zdroje:

- ▶ jodidovaná sůl a výrobky z ní
- ▶ mořští živočichové
- ▶ i sladkovodní ryby
- ▶ mléčné výrobky (jód v lizacích solích)
- ▶ některé minerální vody

◀ ▶ ↻ 🔍

## Fluór

Důležitý pro tvorbu zubní skloviny a dalších tvrdých tkání. Nadbytek i nedostatek vedou k defektům.

Hlavní přirozený zdroj (pitná voda, stolní vody, některé minerální vody).

Arteficiální – tablety NaF

◀ ▶ ↻ 🔍

## Křemík

Křemík je esenciální pro rostliny a pravděpodobně esenciální i pro některé živočichy včetně člověka. Nachází se mj. i v kloubních chrupavkách, jeho funkce zde není jasná, ale zdroje křemíku se užívají pro regeneraci poraněných nebo opotřebovaných kloubních chrupavek.

**Zdravotně méně problémové sloučeniny křemíku**

*Hořečnato-hlinité křemičitan*y jsou základem jíhlů, mají adsorpční schopnost využívanou v medicíně (adsorpce toxinů a plynů z GIT). *Talek* – zásaditý křemičitan hořečnatý se používá v dermatologii i ve sportu. Matečná hornina mastek (první na stupnici tvrdosti) se používá k výrobě šperků, dekoračních předmětů, kelímků na kosmetiku apod.

◀ ▶ ↻ 🔍

**Zdravotně méně problémové sloučeniny křemíku 2**

*Silikony* obsahují řetězec, v němž se střídá atom kyslíku a atom křemíku, na volných vazbách křemíku jsou navázány skupiny –CH<sub>3</sub>. Silikonové oleje mají význam jako mazadla, silikonové kaučuky se užívají mj. jako kosmetické protězy (prsny, ale i varlata). Před nedávnem byla aféra s jejich možnou karcinogenitou, která však nebyla s jistotou prokázána.

**Azbest**

Azbest je vláknitou formou křemičitanů hořčíku. Vyznačuje se značnou tepelnou odolností a nízkou tepelnou vodivostí. Byl užíván k výrobě nehořlavých obleků a k izolacím budov. Vyvolává poměrně vzácné mezoteliomy plic. V 80. letech vypukla hysterie v souvislosti s karcinogenitou azbestu (v současné době je známo, že byla uměle živena stavebními firmami) a jeho použití bylo silně omezeno.

◀ ▶ ↻ 🔍

## Sloučeniny vyvolávající silikózu

Nejproblémovější je *oxid křemičitý*, ale mohou ji vyvolávat i křemičitany (jejich zdrojem je sklo), nebo sama kyselina křemičitá (je základem silikagelu). Nejvíce jsou tedy ohroženi pracovníci v lomech na horniny s obsahem křemene (např. žula) a kameníci, kteří tento materiál zpracovávají. Také horníci v kamenouhelných dolech (cca 15% křemíku v kamenném uhlí). Oxid křemičitý je i součástí záruvzdorných malt a výplní (*šamoň*) a materiálů na slévárenské formy, proto jsou ohroženi i hutníci a slévači + pracovníci na stavbách pecí. Jsou ale také ohroženi brusíči skla a ti, kdo pracují s práškovým silikagelem, byť méně.

### Oxid křemičitý

Je součástí mnoha hornin. Jako čistý minerál může být polodrahokamem (křišťál, růženín, záhněda apod.), krystalický má také využití v optice pro UV světlo, které na rozdíl od skla propouští.

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

### Silikóza

Při vniknutí částičky křemene do plicní tkáně vzniká kolem ní obal z vaziva. Ten z ní strhává povrch a obnažený oxid křemičitý je znovu obalován. Proto kolem mikroskopické částičky naroste za léta až několikamilimetrový *silikotický uzlík*. Nemoc progreduje celý život, kdy silikotické uzlíky nahrazují funkční plicní tkáň. Ve špatně provětrávaných partiích plic dochází snadněji k usazení infekce, zejména TBC.

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

### Kyselina křemičitá

se vyskytuje v některých živých organismech, křemičitany vylučují i některé vodní organismy (viz ložiska křemeliny s průmyslovým užitím vč. výroby dynamitu). Dehydratovaná je *silikagel*, ochotně nabírající vodu (vysušování od laboratoří po průmysl) a adsorbující řadu látek (vč. adsorbérů pachů do chladniček).

### Sklo

Sklo je ztuhlá tavenina křemičitanů (podchlazená kapalina), s nejrůznějším užitím od průmyslu po domácnost. Některá skla mohou uvolňovat těžké kovy, především olovo.

## Význam hliníku

Hliník pravděpodobně v těle žádný biochemický význam nemá, jeho nadbytek může vyvolat toxické projevy.

### Sloučeniny hliníku

Hliník je v přírodě součástí mnoha sloučenin a ty jsou významnou složkou tvrdých hornin i jílu. *Oxid hlinitý* je v ušlechtilém stavu drahokam (rubín, safír), jako korund má technické užití. *Hliníková antacida* jsou hydroxid a fosforečnan hlinitý a hlinitan hořečnatý. Síran hlinito-draselný je silně adstringens, kamenec, („kámen“ na pořezání při holení), sráží bílkoviny (barvení na bičíky), součást antiperspirantů (podobně jako *chlorid hlinitý*).

„Nebezpečnost“ Al ve vakcínách je nesmysl: Dítě do sebe reálně dostane Al mnohem více, skrze GIT i dýchací soustavu.

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

## Titan, niob, molybden

Jsou opět součástí enzymatických systémů.

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

## Selén

Selén je silně toxický a karcinogenní prvek. Ve stopovém množství je nezbytný a používá se mj. k detoxikačním pochodům a k likvidaci volných radikálů, vyvolávajících zhoubné bujení.

Jeho biologické působení je především v náhradě síry v methioninu (vzniká selenový methionin), případně náhrady síry v jiných sloučeninách s -SH skupinami.

Nedostatek selénu je považován za jednu z možných příčin endemicky se vyskytující kardiomyopatie (Kešanská podle významné čínské oblasti, kde je nedostatek Se v podloží)

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

## Stříbro a zlato

### Stříbro

se nepatrně rozpouští ve vodě. Má mikrobistatický až mikrobicidní účinek (kolloidní stříbro, málo rozpustné soli). Silné koncentrace iontů stříbra leptají (pekelný kamínek). Při celkovém požití může vzniknout argyrie (ztmavnutí pleti vznikem kovového Ag z iontů Ag<sup>+</sup>)  
Biologicky se dobře snáší – od slitin do implantátů po zubní plomby

### Zlato

Dobrá biologická snesitelnost – implantáty  
Kolloidní Au má nespecificky pozitivní účinky, např. injekce Au do revmatických kloubů

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

## Olovo

Toxický těžký kov, kumuluje se v tvrdých tkáních. Byl problematický v souvislosti s tavením olova, používáním liteřiny a olovnatého benzínu.

Podle některých studií by mohl být esenciální, ale jen v nepatrném množství.

◁ ○ ▷ ↻ 🔍

## Lithium

Má farmakologické účinky (léčba některých psychiatrických chorob). V malém množství neškodné, ale dobře se detekuje. Bylo použito pro studie, jak významné je dosolování ze slánek v domácnosti jako zdroj Na. Velmi dobře se, podobně jako Na a K, detekuje.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Arsén, vismut, antimon

### Arsén

Jedovatý kov, dobře přechází do kůže a kožních derivátů, také do tvrdých tkání.

- ▶ „dědičné prášky“
- ▶ arsenovodík z tapet
- ▶ Marshova zkouška

### Vismut

Také jedovatý, možné záměny s arsenem, součást některých analytických systémů

### Antimon

Velmi podobný předchozímu

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Kadmium

Jedovatý kov, ukládající se do pevných tkání, dále do jater a ledvin

Může vyvolat poruchy plodnosti

Zdroje: Umělá hnojiva a přes ně tabák a soja (= kuřáci a vegetariáni coby hlavní rizikové skupiny)

Akutní otrava vede k poruchám kostí (itai – itai), chronická může přispět k osteoporóze

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Rtuť

Těžký kov, kumulace ve tkáních, včetně tvrdých.

Jako taková je relativně málo toxická (požití rtuti, dokonce injekce rtuti), páry vyvolávají pestré somatické a psychické příznaky

Možná metylace (ryby, nižší organismy), která mnohonásobně zvyšuje toxicitu (minamata)

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Radioaktivní kovy z konce systému prvků

Všechny tyto kovy jsou vedle radioaktivity také velmi silnými jedy, některé z nich jsou i karcinogenní. V některých případech kontaktu s nimi může toxicita vysoce převažovat poškození radioaktivitou.

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

Děkuji vám za pozornost

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍