

**Minerální látky**

---

**a**

**stopové prvky**

# Minerální látky a stopové prvky



- Anorganické sloučeniny nezbytné pro růst, výstavbu tkání a metabolické pochody
- Lidským tělem nejsou produkovány ani spotřebovány
- Nemají žádnou energetickou hodnotu
- Jsou obsaženy v dostatečném množství v naší stravě a jejich koncentrace často závisí na množství v půdě
- Krátkodobý deficit lze přečkat

# Rozdělení

---

- Dle množství potřebného pro organismus

- Makroelementy -  $\geq 100$  mg
- Mikroelementy -  $\leq 100$  mg
- Stopové prvky - potřeba v  $\mu\text{g}$

# Makroelementy

---

- Vápník - Ca
- Fosfor - P
- Sodík - Na
- Draslík - K
- Chlor - Cl
- Hořčík - Mg
- Síra - S

# Mikroelementy

---

- Železo - Fe
- Měď - Cu
- Zinek - Zn
- Mangan - Mn
- Jod - I
- Molybden - Mo
- Selen - Se
- Fluor - F
- Chrom - Cr
- Kobalt - Co

# Stopové prvky

---

- Křemík - Si
- Vanad - V
- Nikl - Ni
- Cín - Sn
- Kadmium - Cd
- Arzen - As
- Hliník - Al
- Bor - B

# Vápník

- Význam:
  - Tvorba kostí a zubů, fyziologické funkce (srážlivost, nerv. vzruchy..)
- DDD 800 - 1000 mg
- Nedostatek
  - Osteoporóza, osteomalácie, sval. ochablost, křeče
- Nadbytek
  - Ledvin. kameny, kalcifikace tkání, poruchy srd. rytmu
- Zdroje v potravě
  - Mléko a mléčné výrobky
  - Sardinky
  - Chléb, obiloviny
  - Tvrdá voda
  - Sýr tofu, ořechy (mandle)
  - Semena (sezam), mák
  - Luštěniny
  - Zelenina (brokolice, kapusta, mangold, špenát)

Skupina	Optimální příjem Ca (mg/d)
Děti 1-5 let	800
Děti 1-6 let	800-1200
Dospívající 11 - 24 let	1200-1500
Muži 25-65 let	1000
Muži nad 65 let	1500
Ženy 25-50 let	1000
Ženy nad 50 let	1500
Těhotné a kojící	1200-1500

# Obsah vápníku v potravě

Potravina	Ca (mg/100g)	Potravina	Ca (mg/100g)
Mléko plnotučné	122	Eidam 30 % tuku v suš.	800
Mléko polotučné	123	Eidam 45 % tuku v suš.	680
Mléko nízkotučné	126	Ementál	1020
Tučný tvaroh	73	Gouda	820
Tvaroh bez tuku	101	Roquefort	662
Kysaná smetana	80	Mozzarella	450
Kefír	120	Mascarpone	60
Jogurt bez tuku	120	Camambert	600
Jogurt 1,5 % tuku	115	Parmezán	1290



# Fosfor

- Význam.
  - Součást zubů a kostí, DNA, RNA, ATP, fosfolipidů
- DDD 800 - 1200 mg
- Nedostatek
  - Vzácně, sval. slabost, parézy
- Nadbytek
  - Potlačuje vstřebávání Mg a Ca
- Zdroje v potravě
  - Živočišné a rostlinné bílkoviny
  - Maso, drůbež, ryby, plody moře
  - Ořechy, semena
  - Celozrnné obiloviny
  - Mléko
  - Žloutek

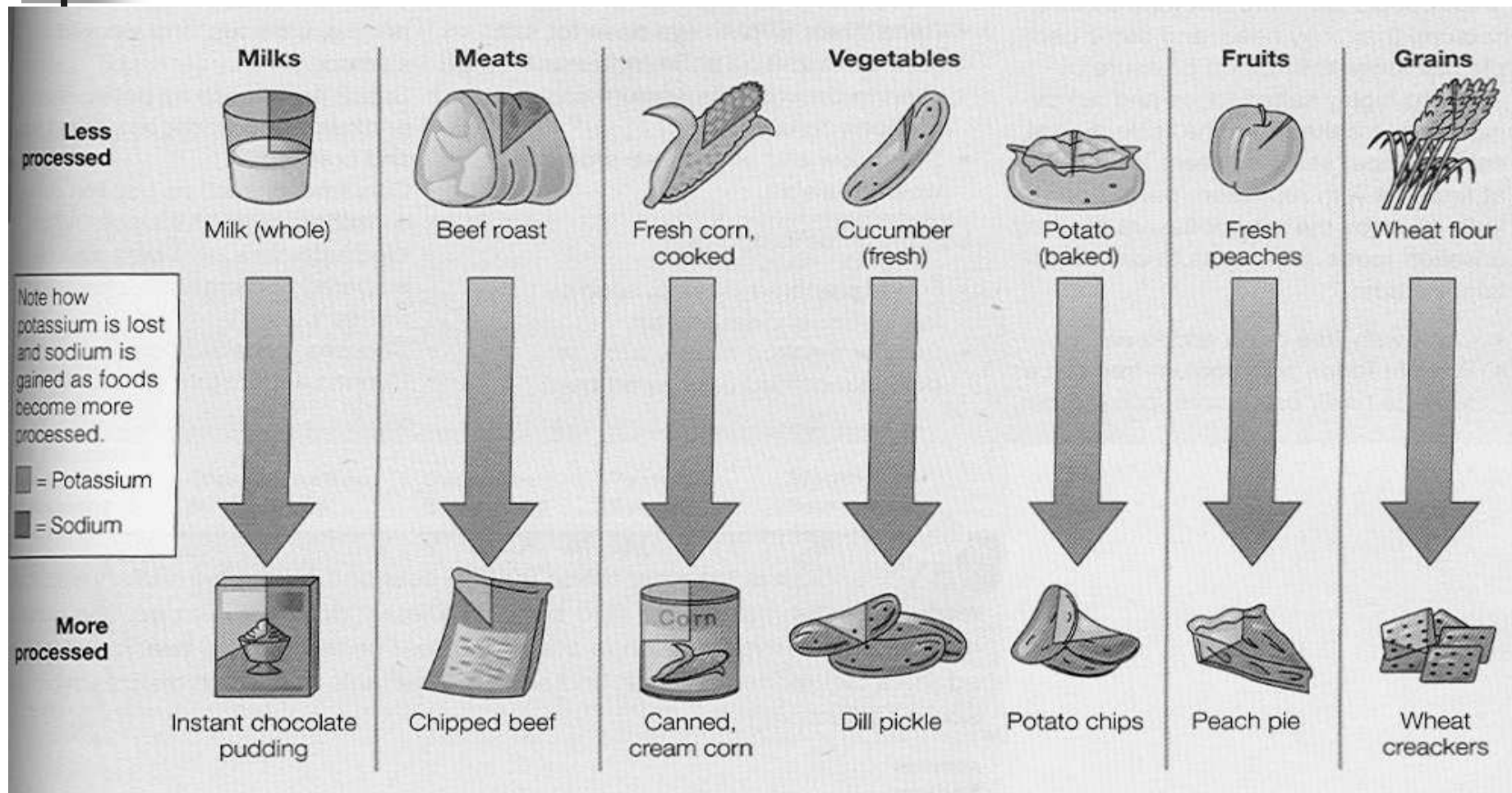
# Sodík

- **Význam**
  - Hlavní extracelulární kationt
  - Udržuje ABR
- **Doporučený příjem**
  - Dle WHO 6g soli = 2360 mg Na = 104 mmol Na/den
- **Nedostatek**
  - Velká ztráta elektrolytů => dehydrataci  
(↓ osmotického tlaku, křeče)
- **Nadbytek**
  - Aktuální (přesolování potravin - hypertenze, vyšší zátěž ledvin, Ca žaludku, osteoporóza)
- **Zdroje v potravě**
  - NaCl - kuchyňská sůl (1,4 g Na = 4 g soli)
  - Potraviny - uzeniny, solené ryby, sýry, glutaman sodný...

# Draslík

- **Význam**
  - Hlavní intracelulární kationt
  - Udržování ABR a stálého osmotického tlaku
  - Svalová aktivita, zejména srdeční sval
  - Součást řady enzymatických systémů
- **DDD 2,5 - 4 g**
- **Nedostatek**
  - Slabost, anorexie, nauzea, hypotenze
- **Nadbytek**
  - Slabost, ospalost, zpomalení srdeční činnosti, svalová paralýza, ochablost dýchacích svalů, polyurie
- **Zdroje v potravě:**
  - Rostlinné potraviny - ořechy, celozrnné cereálie, ovoce a zelenina
  - Živočišné zdroje - maso, ryby

# Změny obsahu Na a K během zpracování potravin



# Chlor

---

- **Význam**
  - Hlavní aniont ECT
  - Udržování ABR
  - Tvorba HCl v žaludku
- **DDD 750 mg**
- **Nedostatek**
  - Zvracení, pocení, průjmy (=> alkalóza)
- **Nadbytek**
  - Nevyskytuje se - vyloučí se močí
- **Zdroje v potravě**
  - obvykle jako NaCl (kuchyňská sůl) nebo KCl
  - potraviny bohaté na NaCl

# Hořčík

## ■ Význam

- kofaktor min. 300 enzym. reakcí
- stavba kostí, snižuje nervosvalovou dráždivost
- činnost srdce a krevního oběhu, ↓ riziko IM
- zvyšuje odolnost organismu

## ■ DDD 100 - 500 mg

## ■ Nedostatek

- Oslabení, vyčerpání a křeče svalů
- Arytmie srdeční,
- Únava
- Během těhotenství - migrény, hypertenze

## ■ Nadbytek

- Nevyskytuje se, nauzea, zvracení, hypotenze, poruchy dýchání a srdce

## ■ Zdroje v potravě

- Rostlinné zdroje - listová zelenina, ořechy, luštěniny, celozrnné výrobky
- Maso
- Tvrdá voda
- Vnitřnosti
- Mléčné výrobky

# Síra

- **Význam**
  - Součástí molekul bílkovin - sirné AMK (cystein, methionin)
  - Součástí pojiva a chrupavek
  - Přítomna v thiaminu
  - Podporuje činnost enzymů - glutathion, koenzym A
  
- **DDD 0,5 - 1 g**
  
- **Nedostatek, nadbytek**
  - Nevyskytuje se
  
- **Zdroje v potravě (aminokyseliny)**
  - Vejce
  - Maso
  - Mléko a sýry

# Železo

- **Význam**
  - Přenos kyslíku, součást hemoglobinu a myoglobinu
  - Transport elektronů v dýchacím řetězci
  - Součástí enzymů (oxidace, redukce)
- **DDD 10 - 15 mg**
- **Nedostatek**
  - Anémie, náchylnost k inf. Emoce, zažívací obtíže
- **Nadbytek**
  - Toxicita - krvavé průjmy, zvracení, acidóza, selhání jater a šok
  - Podpora vzniku reaktivních forem kyslíku
- **Zdroje v potravě**
  - potraviny živočišného původu (hemové i nehemové Fe) - maso, játra, krev (Fe součást hemu- myoglobin, cytochrom, hemoglobin), tuňák
  - potraviny rostlinného původu (nehemové Fe) - zelenina (špenát, brambory), luštěniny (fazole)



# Měď

---

- **Význam**
  - Proteiny vázající měď (metaloproteiny)- ceruloplazmin a albumin
  - Katalyzátor při tvorbě hemoglobinu
  - Tvorba pigmentu, vlasů
- **DDD 2,1 mg (30µg/kg)**
- **Nedostatek**
  - Vzácně, poruchy růstu, kostí
- **Nadbytek**
  - Poškození jater a ledvin, hromadění mědi v CNS
- **Zdroje v potravě**
  - Ústřice, korýši, zelená zelenina, ryby, vnitřnosti, ořechy, sušené ovoce, žloutek, kakao

# Zinek

- **Význam**
  - Součást asi 100 enzymů energetického metabolismu
  - Podílí se na tvorbě inzulínu
  - Spermatogeneze, tvorba testosteronu
  - Hojení zranění
- **DDD 15 mg**
- **Nedostatek**
  - Retardace růstu (dwarfismus)
  - Špatná funkce pohlavních orgánů
  - Poškození kůže, nehtů, vypadávání vlasů
  - Zpomalení procesu hojení ran
- **Nadbytek**
  - Toxicita vzácná, max. používání pozinkovaného nádobí, doplňky výživy
- **Zdroje v potravě**
  - Maso, cereálie, mořští koryšci, ořechy, vejce, mléko
  - Využitelnost zinku vyšší ze živočišných zdrojů

# Mangan

- **Význam**
  - Součást mnoha metabolických enzymů
  - Aktivuje metabolismus mědi => mineralizace kostí, fu nervového systému
- **DDD 2-4 mg**
- **Nedostatek**
  - Vzácný (opožděný růst, špatná mineralizace kostí)
- **Nadbytek**
  - Vzácný
- **Zdroje v potravě**
  - Ořechy, celozrnné cereálie, čaj, kakao, zelená listová zelenina

# Jód

- **Význam**
  - Účast na tvorbě T3 a T4 a regulace BM
  - Ovlivňuje fyziologický a duševní vývoj
  - Ovlivňuje růst a vývoj plodu, CNS
  - Energetický metabolismus
- **DDD 150 µg**
- **Nedostatek**
  - Zvětšení štítné žlázy - struma, hypotyreóza
  - kretenismus
- **Nadbytek**
  - hypertyreóza - zvýšená činnost štítné žlázy
- **Zdroje v potravě**
  - Záleží na obsahu v půdě
  - Mořské ryby, korýši a řasy
  - Mořská voda, iodidovaná sůl
  - Využitelnost jodu závisí na obsahu strumigenů

# Molybden

---

- **Význam**
  - Součást nebo aktivátor enzymů (metaloenzymy)
- **DDD 0,5 mg**
- **Nedostatek a nadbytek**
  - Není znám
- **Zdroje v potravě**
  - Masné výrobky, pšeničné klíčky, oves a čaj

# Selen

- **Význam**
  - Součást glutathionperoxidázy - antioxidační enzym - brání peroxidaci lipidů, poškození buněk, oddaluje stárnutí
  - Působí synergicky s vitaminem E - antioxidant
  - Zamezuje shlukování destiček a tím srážení krve
  - Zlepšuje činnost imunitního systému
  - Inhibuje poškození chromozomů, vznik mutací a tím rakoviny
  - Neutralizuje škodlivé účinky těžkých kovů a jiných tox. Látek
- **DDD 55 µg ženy/70 µg muži**
- **Nedostatek**
  - Vzácně , poškození spermií, růstu
- **Nadbytek (2 µg/g potravin)**
  - Intoxikace - nauzea, bolest břicha, únava....
- **Zdroje v potravě**
  - Mořské produkty, maso, chřest
  - Obiloviny - dle obsahu v půdě

# Fluor

---

- **Význam**
  - Stavba kostí a zubů
- **DDD 0,3 - 0,5 mg**
- **Nedostatek**
  - Zvýšená kazivost zubů
  - Špatné ukládání Ca do kostí
- **Nadbytek**
  - Fluoróza
  - Narušená rovnováha ukládání Ca => osteoporóza
- **Zdroje v potravě**
  - Pitná voda, mořské ryby, čaj

# Chrom

- **Význam**
  - Stimulace účinku inzulínu
  - Zvýšení glukózové tolerance
  
- **DDD 20 - 30 µg**
  
- **Nedostatek**
  - Snížená glukózová tolerance, periferní neuropatie
  - Opoždění růstu
  - Zvýšená hl. cholesterolu
  
- **Nadbytek**
  - Poškození ledvin
  
- **Zdroje v potravě**
  - Maso, sýry, ořechy, celozrnné obilniny



# Kobalt

---

- **Význam**
  - Proces krvetvorby, metabolismus
  - Součást vitamínu B<sub>12</sub>
- **DDD 5 - 10 µg**
- **Nedostatek a nadbytek**
  - Nevyskytuje se
- **Zdroje v potravě**
  - Maso, vnitřnosti, zelenina, obiloviny