



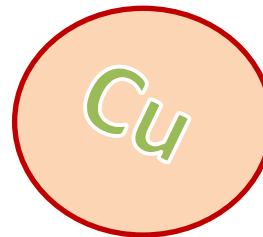
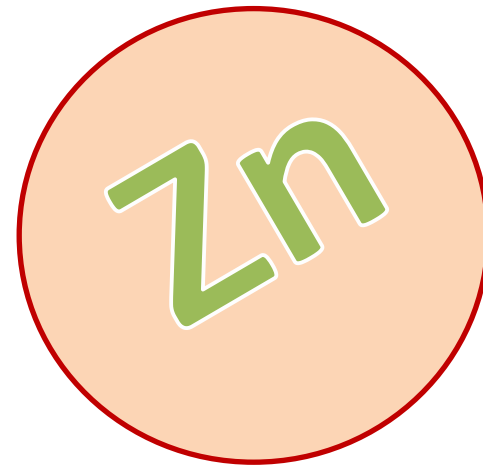
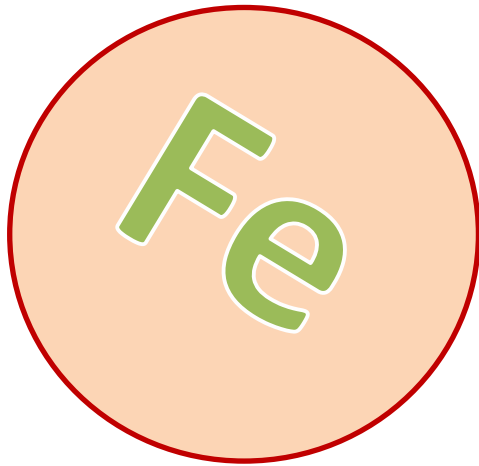
Mikroelementy

Bc. Tereza Černá



A MĚĎ

Mikronutrienty → Příjem 10-100 mg



-  = stopový prvek
-  = makroelement

Železo

- DDD dospělí:

10 mg (M), 15 mg (Ž → ztráty menstruačním krvácením)

těhotné- 30 mg, kojící- 20 mg

- V lidském těle: 2- 4 g

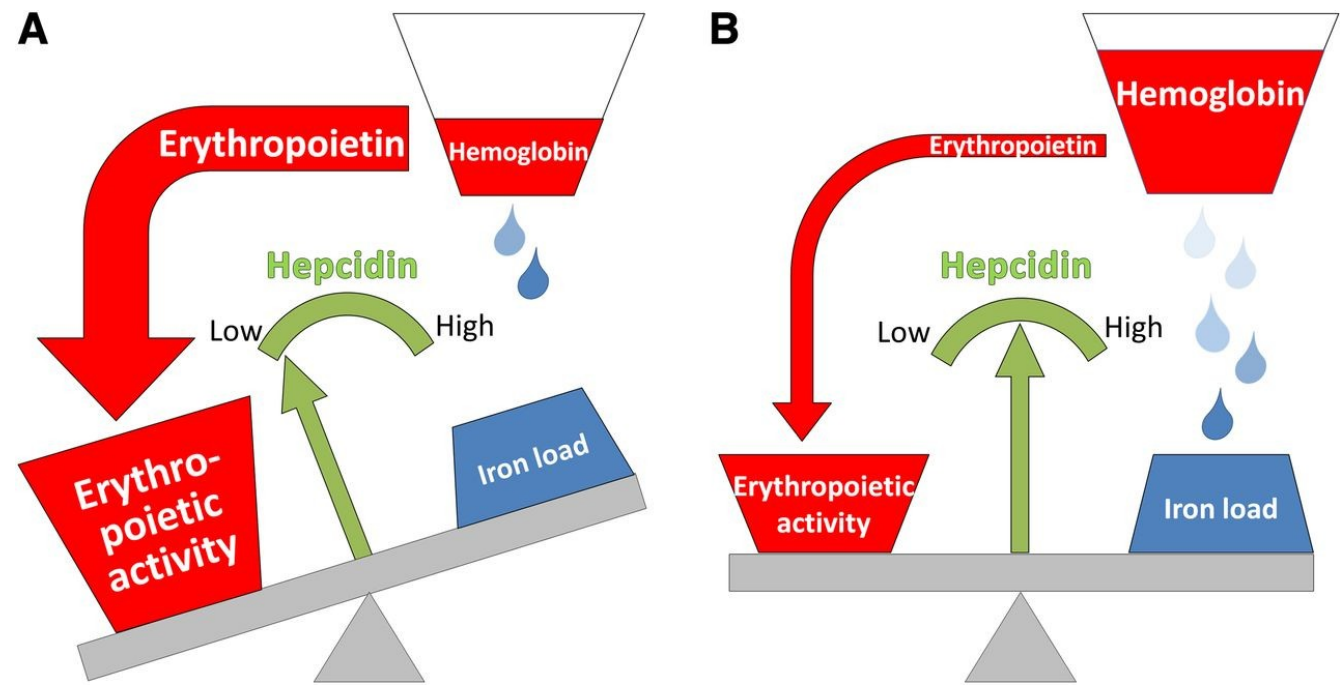
60 % hemoglobin, 25 % feritin a hemosiderin, dále myoglobin a enzymy

- Horní hranice příjmu- 45 mg

Vstřebávání Fe

- Absorpce z potravy 10-15 %, zvyšuje se při nedostatku
 - **hemové Fe**- biologická využitelnost **20-30 %**
 - **nehemové Fe**- biologická využitelnost max. **5 %**
 - z mateřského mléka > 30 %
 - Fe²⁺ 3x lépe než Fe³⁺
- Průchod přes kartáčový lem střeva, nehemové železo ionizováno žaludeční šťávou pro usnadnění vstřebávání → Význam kyselého pH v žaludku

- **Hepcidin**- hormon řídící absorpci
- **Transferin**- přenos Fe
- **Feritin a hemosiderin**- zásobní forma
- **Laktoferin** (+laktalbumin)- zvyšuje dostupnost z mateřského ml.



Fce v organismu

- Přenos kyslíku a elektronů (součást hemoglobinu, myoglobinu, cytochromů)
- Krvetvorba
- Růst a vývoj mozku
- Regulace tělesné teploty
- Imunitní systém







Zdroje ve stravě



- **Hemové Fe:**
červené maso, játra, ryby, drůbeží maso
- **Nehemové:**
luštěniny, obiloviny, ořechy, zelenina, žloutek, houby, kakao



-  vstřebatelnost- meat faktor (živočišná bílkovina), vit. C, organické kyseliny
-  vstřebatelnost- tanin, lignin, k. šťavelová, fytová, fosfáty, Ca, Cu, proteiny v mléce, kofein, salicyláty, antacida, tuk, iontoměniče, klofibrát

Porovnání zdrojů

- Maso hovězí: 4,9 mg/100 g
využitelnost 25 %
porce= 100 g
- Čočka: 5 mg/100 g
využitelnost 5 %
porce= 80 g

vstřebáno **1,225** mg

vstřebáno **0,25** mg



špenát: 3,3 mg/100 g
(využitelnost 5 %)



!!! Málo regulačních mechanismů pro vylučování Fe-
odlučováním střevních epitelii, kůže, min. ledvinami,
u žen menstruací

- **NADBYTEK Fe**

- chronický alkoholismus (↑ absorpce)

- **hemochromatóza**

→ hromadění, poškození jater, slinivky, myokardu až smrt

- **hemosideróza**- při nadbytečném příjmu nebo zvýšené absorpci, může se vyvinout v hemochromatózu

??? Otázka nadbytečného příjmu a nádorových onemocnění a poškození srdeční funkce. (↑ LDL, poškození cévního epitelu, oxidační stres)

- **NEDOSTATEK Fe**

- Sideropenická anémie z různých příčin (silná menstruace, nízký příjem, vysoké ztráty, krvácení do GIT, záněty, nádorová onemocnění- přesuny Fe)



- Projevy nedostatku Fe-
ragády ústních koutků, poruchy růstu vlasů,
nehtů, atrofie kůže, změny na sliznicích,
únava, bolest hlavy



Zdravotní tvrzení

- Přispívá k:
 - normálním rozpoznávacím funkcím
 - normálnímu energetickému metabolismu
 - normální tvorbě červených krvinek a hemoglobinu
 - normální přenos kyslíku v těle
 - normální funkce imunitního sy
 - snížení míry únavy a vyčerpání
 - podílí se na procesu dělení buněk



Zinek

- DDD dospělí:

10 mg (M), **7** mg (Ž)

Těhotné 10 mg, kojící 11 mg

Potřeba zvýšena u pacientů v katabolickém stavu a při střevních onemocnění !!!




- V lidském těle: 2 g

70 % v kostech, kůži, vlasech

! Tělo netvoří velké zásoby, nutný kontinuální příjem

- Horní doporučená hranice příjmu- 25 mg

Vstřebávání Zn

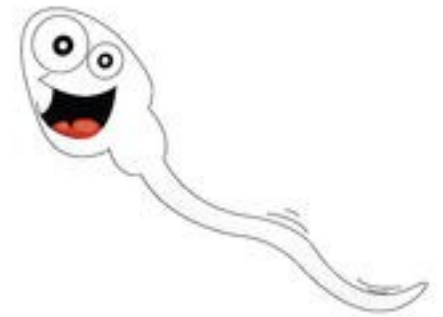
- Enteropankreatický oběh
- Absorpce z živočišné stravy > rostlinné
z mateřského ml. > kravského
-  vstřebatelnosti- živočišné bílkoviny (histidin, cystein), sójové proteiny, glukóza, laktóza
-  vstřebatelnost- k. fytová, Ca, kasein, Cu, Fe
-  využitelnosti při stresu, parazitárních onemocnění a infekcích

- Transport- ve vazbě na albumin, (transferin)
- Vylučování- převážně stolicí, méně ledvinami



Fce v organismu

- Součást, aktivace enzymů
—>metabolismus živin, NK, hormonů, receptorů
- Funkčnost inzulínu
- Imunitní systém
- Pojivové tkáně, vlasy, nehty
- Mužská potence



Zdroje ve stravě

- Hovězí, vepřové, drůbeží maso, vejce, mléko, sýry, mořské plody, játra, celozrnné obiloviny, ořechy, sója



- **DEFICIT!**

Projevy:

poruchy chuti a čichu, dermatitidy, vypadávání vlasů, průjem, neuropsychické poruchy, zpomalení růstu, poruchy sexuality u mužů a reprodukce, náchylnost k infekcím, prodloužené hojení ran

- *Akrodermatitis enteropatica*- dědičné onemocnění, snížená absorpce Zn, kožní projevy

- **POZOR** u malabsorpčního sy, pacientů s parenterální výživou, popálenin, při léčbě látkami snižujícími absorpci (tvorba chelátů) nebo při steatorey (ztráty tuku do stolice)



- **TOXICITA**
- Jednorázové užití 2 g- GIT potíže, horečka
- Chronická otrava- hypochromní anémie, neuropatie, interakce s metabolismem Fe a Cu

POZOR především na pozinkované nádoby a potraviny s nízkým pH

Zdravotní tvrzení

- Přispívá k
 - normálnímu metabolismu kyselin, zásad, sacharidů
 - normálním rozpoznávacím funkcím
 - normální syntéze DNA
 - normální plodnosti a reprodukci
 - normální metabolismus makroživin
 - normální metabolismus vit. A
 - normální syntéza bílkovin
 - udržení normálního stavu kostí, vlasů, nehtů, pokožky
 - udržení normální hladiny testosteronu
 - normálnímu zraku
 - normální funkci imunitního sy
 - ochraně buněk před oxidačním stresem
 - podílí se na procesu dělení buněk




Měď



- DDD: 1-1,5 mg
- V lidském těle: 80-100 mg
Převážně v játrech, mozku, srdci, ledvinách, svaly

Horní doporučená hranice příjmu-

Vstřebávání Cu

- Usnadněná difuze a aktivní transport v tenkém střevě
 - Kompetice s ostatními ionty (Zn)
 - Zabudování do metallothioneinu, dále v plasmě do ceruloplasminu (transportér)
 - Součást albuminu a jiných proteinů
-
-  fytáty, vláknina, ostatní ionty

Fce v organismu

- Součást metaloenzymů (ceruloplasmin-transport a oxidace železa)
- Metabolismus pojivových tkání
- Hematopoéza
- Syntéza melaninu a katecholaminů
- Dýchací řetězec





Zdroje ve stravě

- Obiloviny, játra, ryby, korýši, vejce, ořechy, kakao, čokoláda, čaj, sušené ovoce, (listová zelenina)



Deficit X Toxicita

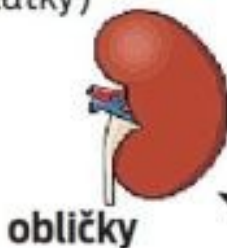
- DEFICIT:
 - anémie, leukopenie, granulocytopenie
 - Osteoporóza, neurodegenerace
 - Narušení tvorby kolagenu a elastinu
 - Snížená pigmentace

Menkesiho syndrom- vrozená porucha metabolismu, deficit Cu → poruchy růstu a vývoje až smrt

Wilsonova choroba- ↑ vylučování Cu močí a zároveň hromadění (nedostatečná produkce ceruloplasminu) v játrech, očích, poškození

Čo spôsobuje Wilsonova choroba

- renálna tubulárna acidóza (obličky nedokážu z krvi odstraňovať kyseliny a niektoré iné látky)



obličky

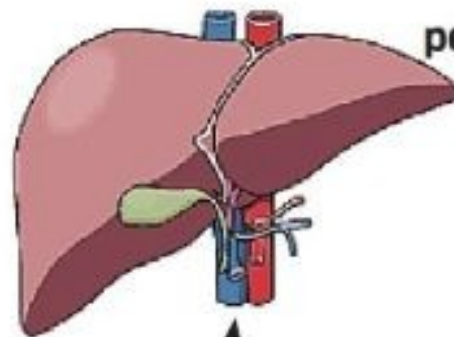


srdce



oči

- Kayser-Fleischerove prstence (vznikajú ukladaním medi v očnej rohovke)



pečeň

- zväčšená pečeň
- žltacka
- akútna hepatitída
- zlyhanie pečene
- portálna hypertenzia (zvýšený krvný tlak v žilách, ktoré odvádzajú krv z dutiny brušnej)
- cirhóza pečene

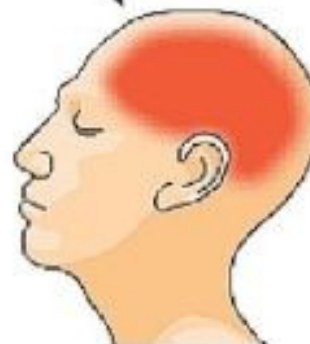


kosti

- artritída
- rachitída (krivica)



hemolýza



centrálny nervový systém

- slabnúcí prospech v škole
- zmeny v správaní
- zlá koordinácia, slabnúcí rukopis
- dystónia (krče a chvenie)
- dysartria (problémy s rečou)
- výrazné slinenie
- zmeny v tvári





Zdravotní tvrzení

- PŘISPÍVÁ K:
 - Udržení normálního stavu pojivových tkání
 - Normálnímu energetickému metabolismu
 - Normální činnosti nervové soustavy
 - Normální pigmentaci vlasů
 - Normálnímu přenosu železa v těle
 - Normální pigmentaci pokožky
 - Normální funkci imunitního sy
 - Ochraně buněk před oxidačním stresem

Index relativní toxicity

- Poměr mezi minimální toxickou denní dávkou a nejvyšší denní doporučenou dávkou

Tab. 1. Index relativní toxicity u vybraných minerálních prvků [4]

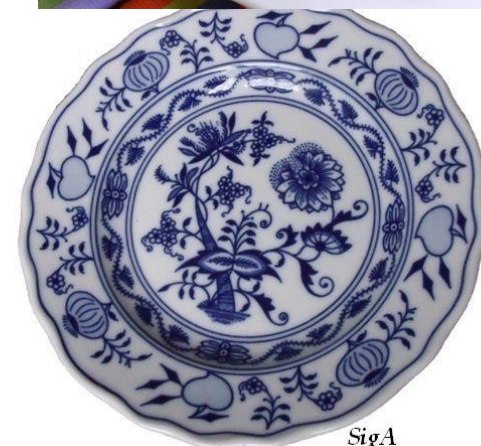
Prvek	Nejvyšší doporučený denní příjem [mg]	Odhadovaná min. toxická denní dávka [mg]	Index relativní toxicity
vápník	1200	12000	10
fosfor	1200	12000	10
hořčík	400	6000	15
železo	18	100	6
zinek	15	500	33
měď	3	100	33
jod	0,15	2	13
selen	0,2	1	5

- Zdroj:
http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/22866/kapav%C3%ADkov%C3%A1_2012_bp.pdf?sequence=1

Jak přijmout dostatek Fe?



SigA



SigA



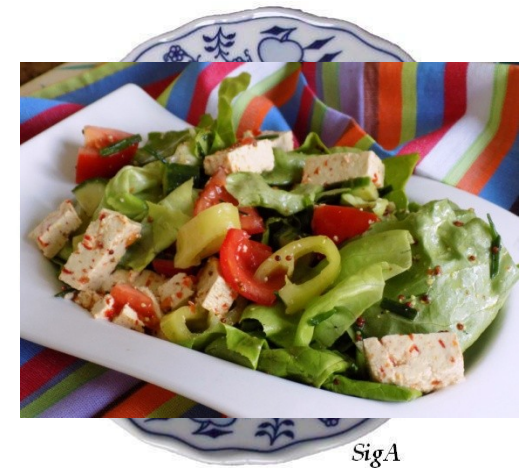
Jak přijmout nejvíce?



• 3,3 mg



9,34 mg



2,98 mg

Děkuji za pozornost 😊

- Zdroje:

- KASPER, H. a W. BURGHARDT. *Výživa v medicíně a dietetika*. Překlad 11. vydání. Praha: Grada Publishing a. s., 2012. ISBN 978-80-247-4533-6.
- *Referenční hodnoty pro příjem živin: Společnost pro výživu*. Praha: výživaservis s. r. o., 2011. ISBN 978-80-254-6987-3.
- MAHAN, L.K. a S. ESCOTT- STUMP. *Krause's Food and Nutrition Therapy*. 12. Missouri: International Edition, 2011. ISBN 978-0-8089-2378-8.
- HORÁK a kol., Hemachromatóza-
<https://books.google.cz/books?id=U3daAgAAQBAJ&pg=PA132&lpg=PA132&dq=absorpce+%C5%BEeleza+alkoholismus&source=bl&ots=jeTeU-WejY&sig=Us1w5DNf4azev-MY36a1gMoNvz8&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwiLnZCw0vfPAhXFbxQKHcOLDXgQ6AEIJAB#v=onepage&q=absorpce%20%C5%BEeleza%20alkoholismus&f=false>
- <http://www.nutridatabaze.cz/>