

Stopové prvky

JOD, SELEN, CHROM, FLUOR, KOBALT



Stopové prvky

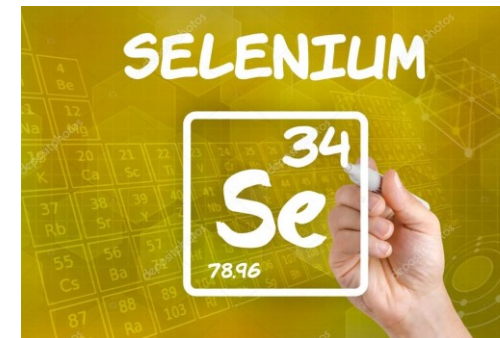
- selen Se
- jod I
- chrom Cr
- kobalt Co
- fluór F
- zinek Zn
- železo Fe
- měď Cu
- nikl Ni
- mangan Mn
- molybden Mo



Selen



Selen - funkce

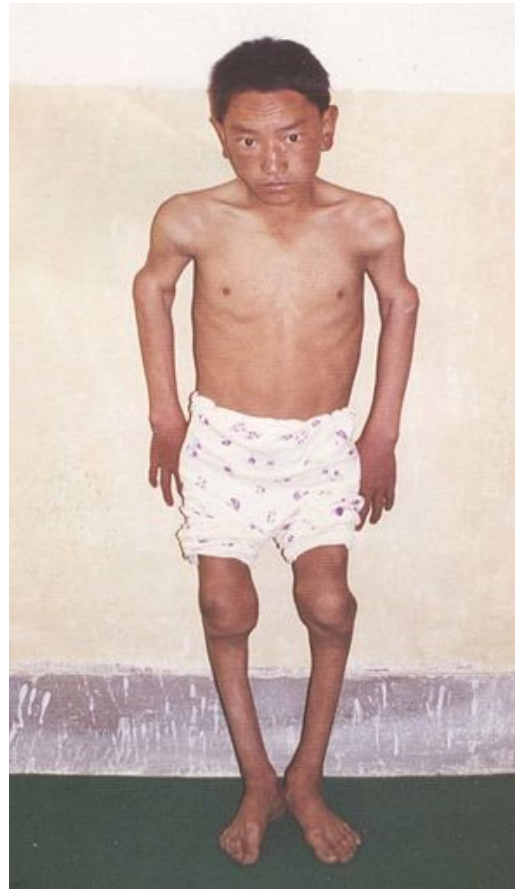


- Antioxidační, imunomodulační účinek
- Antikarcinogenní účinek
- Ochrana před oxidací lipidů (spolu s tokoferoly)
- Spermatogeneze
- Kvalita vlasů a nehtů
- součást mnoha enzymů
 - glutathionperoxidáza – antioxidační aktivita
 - jodtyronindejodáza – metabolismus hormonů štítné žlázy
 - thioredoxinreduktáza – ovlivnění proliferace a diferenciacie buněk
- antioxidační aktivita
 - Glutathionperoxidáza
 - Selenoprotein – P



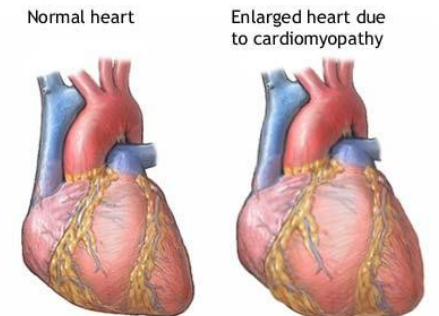
Selen – projevy deficitu

- kardiomyopatie
- vyšší riziko kardiovaskulárního onemocnění (ateroskleróza)
- myopatie kosterního svalstva
- vyšší riziko nádorového on.
- **Kashin-Beckova choroba**
 - endemická osteoartritida, zjištěna u adolescentů a preadolescentů v Číně



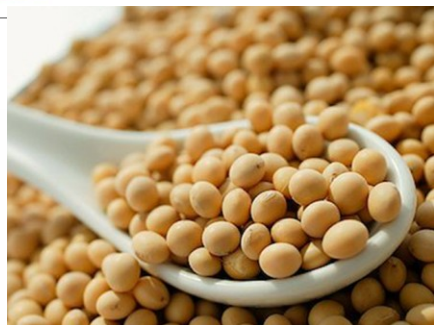
- **Keshanská choroba**

- endemická kardiomyopatie způsobená nedostatečným příjmem selenu ($< 10 \mu\text{g}/\text{den}$)
- popsaná v oblastech Číny s nedostatkem Se v půdě a pitné vodě
- svalová ztuhlost, slabost a bolest, depigmentace vlasů, kůže a nehtů a zeslabení těchto tkání

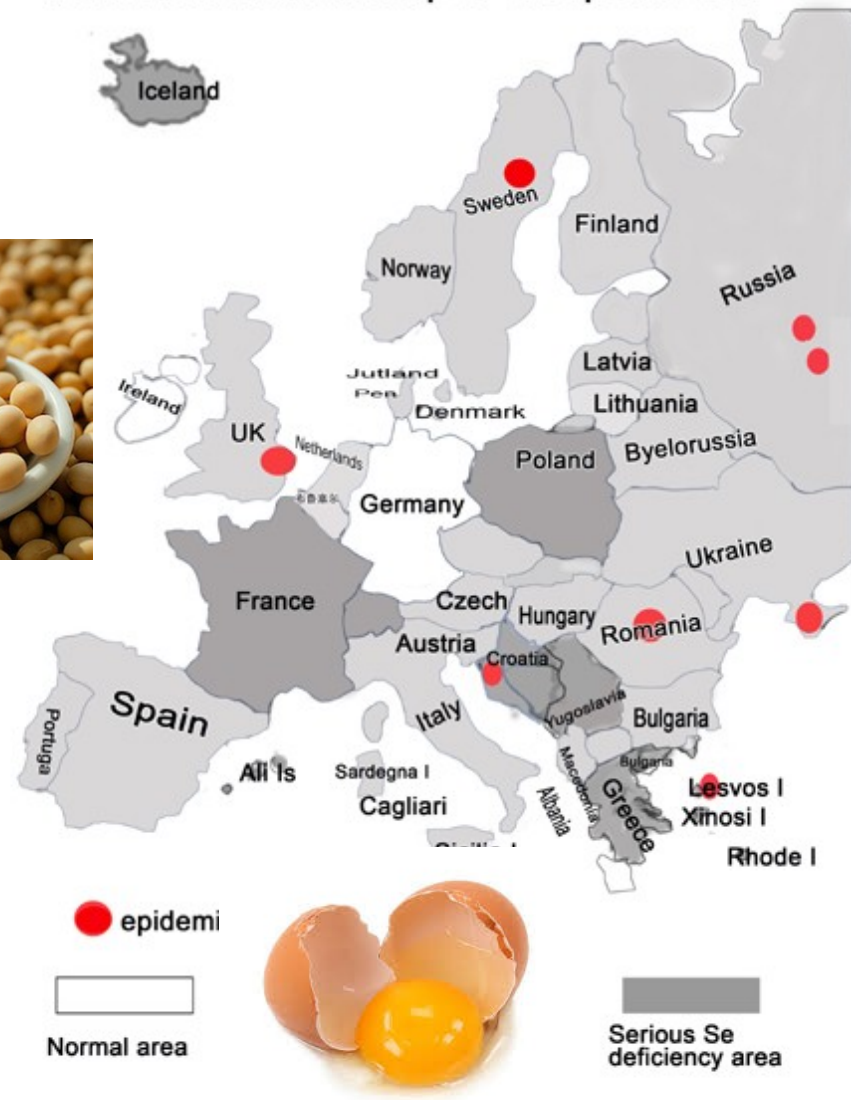


Selen - zdroje

- ryby, mořské produkty, krabi, ústřice
- játra, maso, drůbež
- sójové boby, vejce
- ořechy
- obiloviny – obsah závisí na jeho obsahu v půdě a vodě - hnojiva s obsahem selenu
- živočišné zdroje – možná fortifikace krmiv
- fortifikace potravin selenem



Avian influenza epidemic situation and selenium distribution map of Europe in 2005



Selen – doporučená denní dávka

	μg/den	
	Muži	Ženy
Kojenci	10 – 15	
Děti	15 – 60	
Dospívající, dospělí	70	60
Senioři	70	60
Těhotné; kojící	60; 75	

(DACH, 2016)

Selen – zdravotní tvrzen



- Selen přispívá k normální **spermogenezi**
- Selen přispívá k udržení normálního stavu **vlasů**
- Selen přispívá k normální funkci **imunitního systému**
- Selen přispívá k normální činnosti **štítné žlázy**
- Selen přispívá k ochraně buněk před **oxidativním stresem** (antioxidační účinek)
- Selen přispívá k udržení normálního stavu **nehtů**

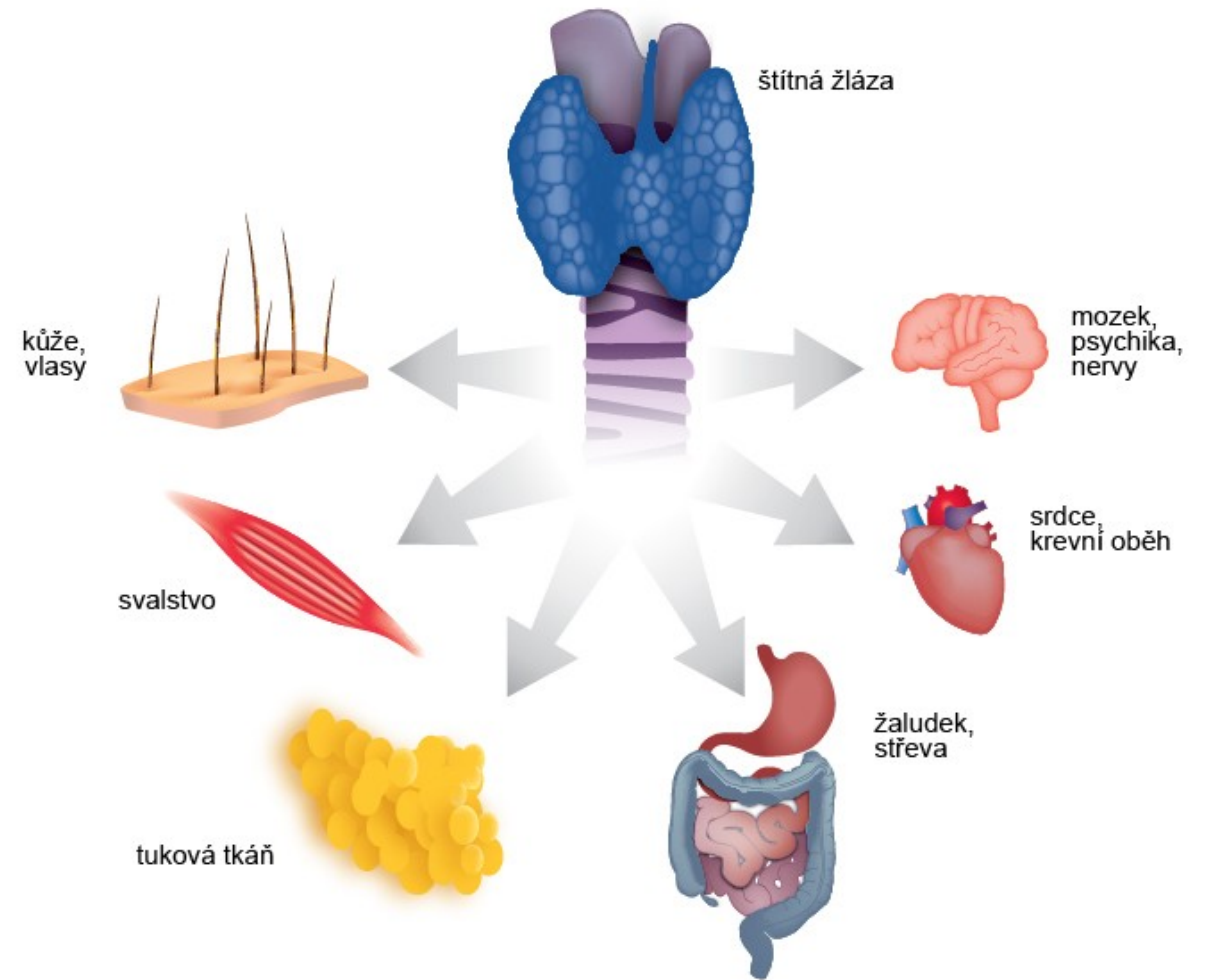


Jod



Jod - funkce

- důležitý pro správnou činnost štítné žlázy
 - součást hormonů (thyroxin, trijodthyronin)
- prostřednictvím hormonů štítné žlázy ovlivňuje
 - funkci nervové soustavy
 - růst a sexuální dozrávání
 - regulaci energetického metabolismu a teploty
- důležitý pro prenatální vývoj nervové soustavy



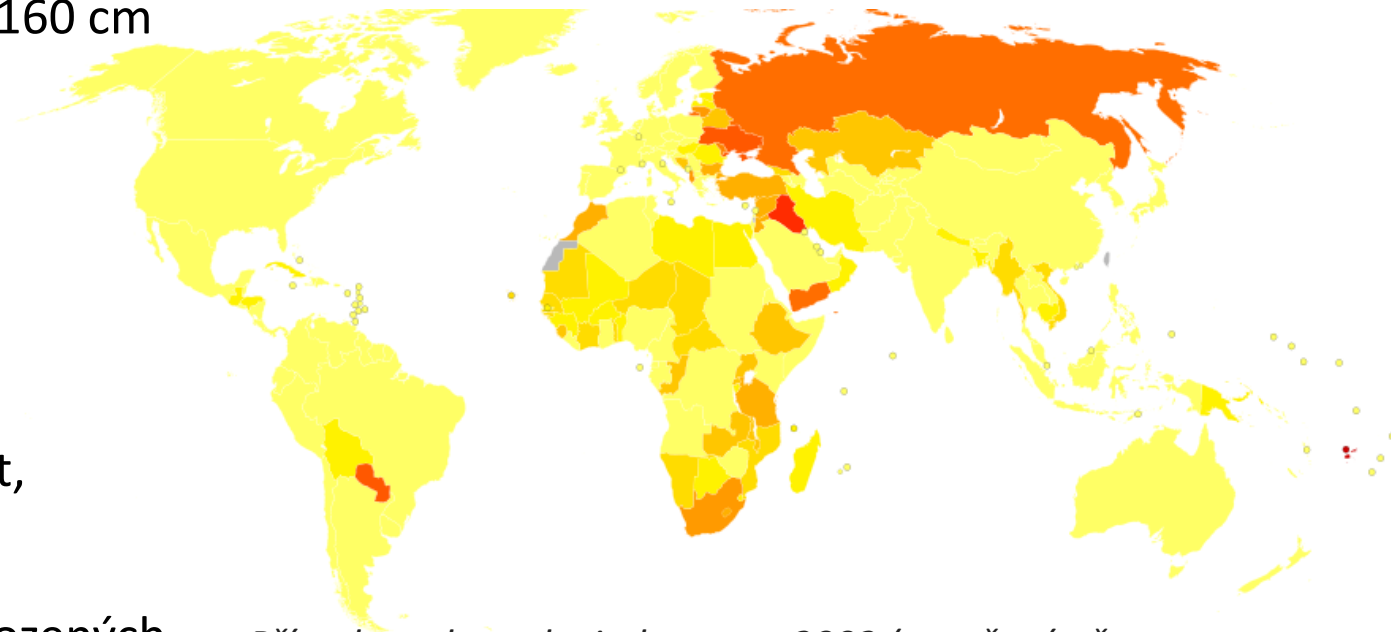
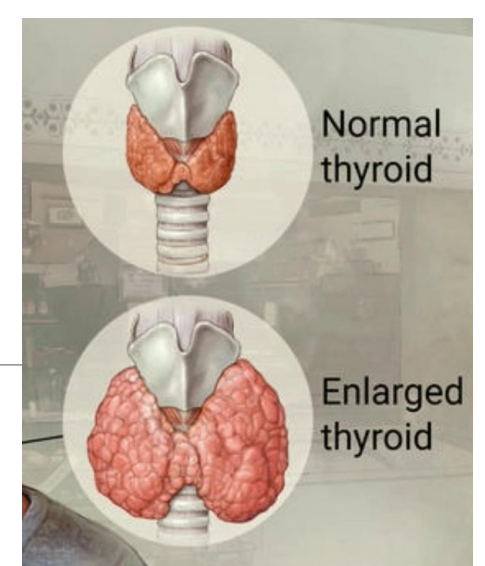
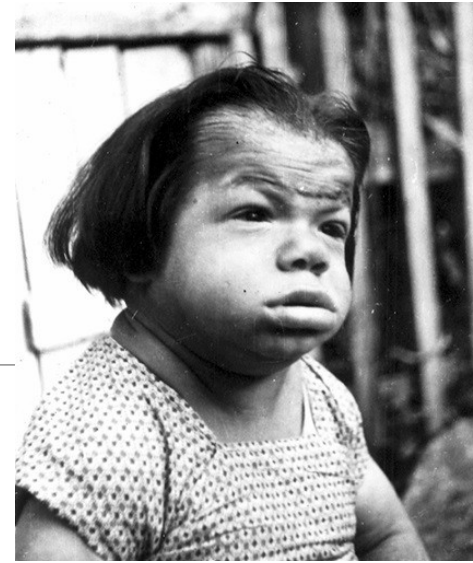
Jod - projevy deficitu

Dětství

- **endemický kretenismus**
 - vrozená hypotyreóza - růstová a mentální retardace
 - opoždění fyzického vývoje, výška okolo 150-160 cm
 - poruchy řeči, snížená kognitivní kapacita
 - zvětšení štítné žlázy (struma)
 - hluchoněmost, svalová ztuhlost
- mírnější poruchy mentálních funkcí

Dospělost

- **hypothyreóza**
 - únava, malátnost, slabost, zácpa, zimovřivost, hypotenze, bradykardie
 - struma (hypertrofie štítné žlázy)
 - snížení plodnosti, zvýšené riziko potratů a vrozených vývojových vad



Případy nedostatku jodu v roce 2002 (oranžové až červené – nejčastěji postižené oblasti)

Jod - zdroje



- mořské ryby, řasy
- korýši (krevety, krabi), mlži (škeble, slávky)
- mléko, mléčné výrobky, vejce
 - ovlivňuje obsah jodu v půdě/krmivu
- jodidovaná sůl (ČR 20 - 34 mg jodu/kg soli)
 - Účinné řešení jodového deficitu



POTRAVINA (100g)	OBSAH JÓDU (μg)
KRABÍ MASO	130
KREVETY	130
SLÁVKY JEDLÉ	130
ŠKEBLE	120
TRESKA	120
HUMR	100
MAKRELA	74
ŠPROTY	55
TUŇÁK	50
ČERSTVÝ SÝR (70% T. V S.)	40
SÝR PLÁTKOVÝ (45% T. V S.)	40
TVAROH	35
LOSOS	34
SARDINKY	32
PÓREK (VAŘENÝ)	21
JODOVANÁ SŮL (1g)	20
ČERSTVÉ ŽAMPIONY	18
VAŘENÁ BROKOLICE	13
ZELÍ	12
ŠPENÁT (VAŘENÝ)	12
PLNOTUČNÉ MLÉKO	11
MRKEV	10
VEJCE 1 KS	10

Jod – doporučená denní dávka

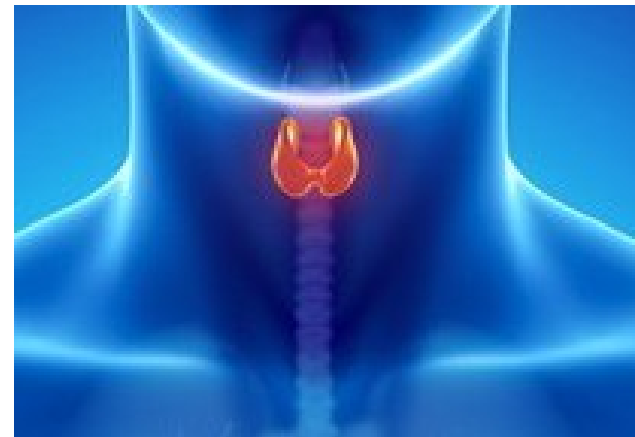
Věk	Jod – DACH μg/den	Jod – WHO μg/den
Kojenci (0-3 měsíců; 4-11 m.)	40; 80	50
Děti (1-3roky; 4-6 let)	100; 120	90
(7-9 let; 10-12 let)	140; 180	120
(14 let; 15-18 let)	200	150
Dospělí (19-50 let; > 50 let)	200 ; 180	150
Těhotné; kojící	230; 260	200



Referenční hodnoty pro příjem živin; 2011

Jod – zdravotní tvrzení

- Jod přispívá k normálním **rozpoznávacím funkcím**.
- Jod přispívá k normálnímu **energetickému metabolismu**.
- Jod přispívá k normální činnosti **nervové soustavy**.
- Jod přispívá k udržení normálního stavu **pokožky**.
- Jod přispívá k normální **tvorbě hormonů štítné žlázy** a k normální **činnosti štítné žlázy**.



Fluor



Fluor - funkce



- vyskytuje se v kostech a zubech - fluorapatit
- **antikariogenní účinek** – zvyšuje odolnost zubní skloviny, mineralizaci zubů, bakteriostatické účinky
- podílí se na metabolismu kostí a zubů

Fluor - deficit

- kazivost zubů
- zhoršené ukládání vápníku do kostí



Fluor - zdroje

- minerální vody
 - Bílinská kyselka 5 mg/l
 - Vincentka 2 mg/l
 - Šaratica, Hanácká, Poděbradka 1 mg/l
 - Dobrá voda 0,7 mg/l
- ryby a výrobky z ryb
- fluoridovaná sůl
- čaj



Fluor – deficit ?

- **Fluoridace vody**
 - nejvhodnější koncentrace 0,5-1mg/litr vody
 - v ČR od 1958, 1989 ukončeno fluoridování
 - Fluoridace stále probíhá UK, Irsko, USA , Austrálie, Nový Zéland,...
- **Flouridové tabletky** - 0,25 mg fluoridu v tabletě
- **Flouridovaná sůl** – 250 mg/kg
- **Flouridy v zubních pastách, gelech**
 - lokální aplikace



Fluor - intoxikace

- nevolnost, zvracení, bolesti břicha
 - jednorázová dávka nad 1 mg/kg tělesné hmotnosti
- zubní fluoróza
 - dlouhodobé užívání mírně zvýšených dávek – bílé skvrnky
 - až zhnědnutí skloviny
- fluoróza skeletu
 - nadměrný denní příjem (nad 10 mg, po dobu > 10 let)
 - Bolest a ztuhlost kloubů



Fluor – doporučená denní dávka

Věk	Muži mg/den	Ženy mg/den
Kojenci 0-3 měsíců; 4-11měsíců		0,25 0,5
Děti 1-3 roky 4-9 let 10-12 let		0,7 1,1 2
Dospívající 14-18 let	3,2	2,9
Dospělí	3,8	3,1
Těhotné a kojící		3,1

- Doporučená suplementace fluorem (fluoridovaná sůl/fluoridové tabletky) podle obsahu fluoru v pitné vodě a věku

Referenční hodnoty pro příjem živin; 2011

Fluor – zdravotní tvrzení

- Fluorid přispívá k zachování **mineralizace zubů**



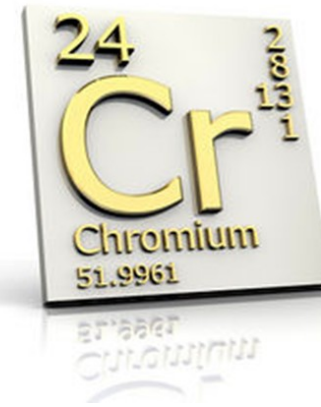
Chrom



Chrom - funkce

Trojmocný chrom Cr^{3+}

- biologicky aktivní
- podílí se na normálním metabolismu makroživin (sacharidů, bílkovin, tuků)
- glukózotoleranční faktor - stimuluje účinek inzulínu a zvyšuje glukózovou toleranci



Chrom - deficit

- pozorován u pacientů na dlouhodobé parenterální výživě
 - u lidí s malnutricí
- hyperglykemie - rezistence na inzulin
- hyperlipidemie
- úbytek hmotnosti
- periferní neuropatie
- ataxie – porucha koordinace pohybů



Chrom - toxicita

Trojmocný chrom Cr^{3+}

- nízká toxicita
- podráždění kůže u citlivých osob, z doplňků stravy při nadměrných dávkách



Šestimocný chrom Cr^{6+}

- toxický
- alergizující účinky může být příčinou bronchiálního astmatu
- přispívá k mutagenezi – karcinogenní účinek
- poškozuje ledviny, kůži, při vdechu dýchací soustavu

Chrom - zdroje

- maso, játra
- vejce
- ovesné vločky
- rajče, hlávkový salát, houby
- kakao
- celozrnné obiloviny
- pивní kvasnice, pitná voda



Chrom – doporučené denní množství

Věk	µg /den
Kojenci 0-3 měsíce	1-10
4-11 měsíců	20-40
Děti 1-3 roky	20-60
4-6 let	20-80
7-14 let	20-100
Dospělí a dospívající	30-100

DDD dle WHO: **20 µg/den** pro pokrytí fyziologických funkcí

30-100 µg/den pro vytvoření zásob

Referenční hodnoty pro příjem živin; 2011

Chrom – zdravotní tvrzení

- Chrom přispívá k normálnímu **metabolismu makroživin**
- Chrom přispívá k udržení normální **hladiny glukózy v krvi**



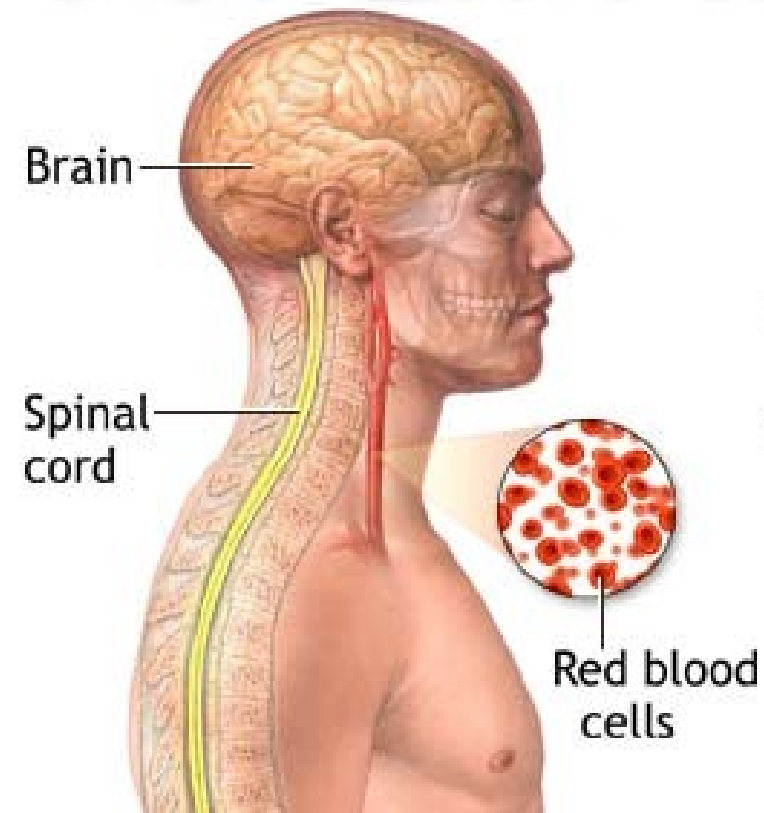
Kobalt



Kobalt - funkce



- součástí **vitaminu B₁₂** (kobalamin)
 - Esenciální pouze v této formě
- nezbytný pro tvorbu červených krvinek, dělení buněk
- vývoj centrální nervové soustavy
- kofaktor metabolických reakcí (metabolismus homocysteinu, kys. listové, ...)



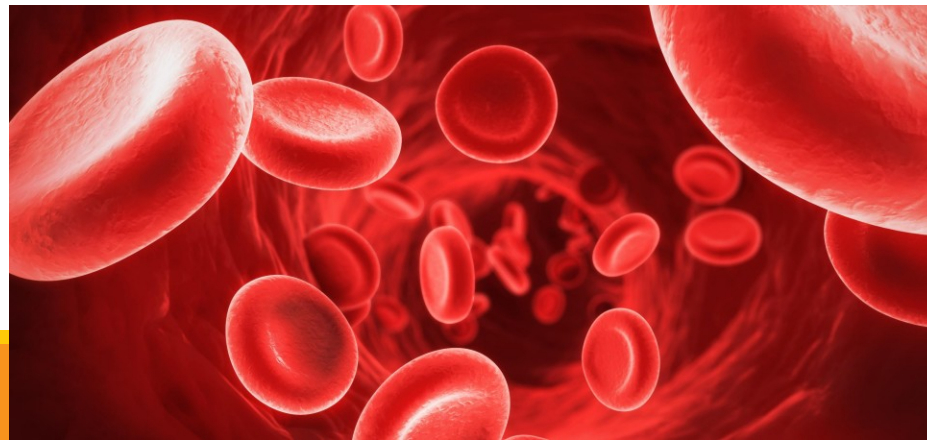
Kobalt - deficit

Nedostatečný příjem vitamínu B12

- makrocytární anemie (porušená resorpce kobalaminu vlivem nedostatku vnitřního faktoru)
- snížená syntéza nukleových kyselin
- hubnutí, únavnost, nechutenství, zpomalení růstu
- deficit hrozí - u veganů, u osob se sníženou tvorbou vnitřního faktoru, u osob po gastrektomii

Toxicita kobaltu

- polycytémie, hyperplazie štítné žlázy, městnavé srdeční selhání
- dříve se Co dával do piva kvůli pěnivosti – dlouhodobá konzumace - kardiomyopatie



Kobalt

Doporučená denní dávka

- **nestanovena** - zahrnutá v denní potřebě vitamínu B12
- cca 3 μg kobalaminu = **0.13 μg Co**

Zdroje vitamínu B12

- **játra, maso**
- **vejce**
- **mléčné výrobky**

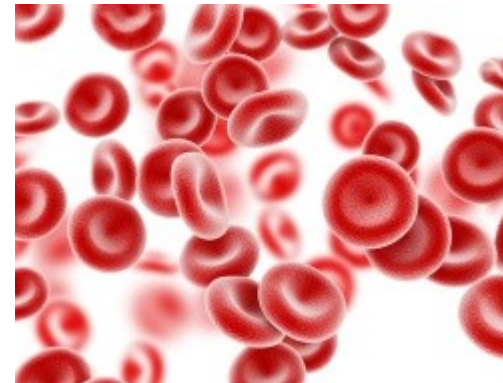


Kobalt – zdravotní tvrzení vitamin B12



Vitamin B12 přispívá k

- normálnímu **energetickému metabolismu**
- normální **činnosti nervové soustavy**
- normálnímu **metabolismu homocysteinu**
- normální **psychické činnosti**
- normální **tvorbě červených krvinek**
- normální **funkci imunitního systému**
- snížení míry **únavy a vyčerpání**
- podílí se na procesu **dělení buněk**



Děkuji za pozornost!



Zdroje

http://www.wikiskripta.eu/index.php/Stopov%C3%A9_prvky

<http://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/>

Referenční hodnoty pro příjem živin. V ČR 1. vyd. Praha: Společnost pro výživu, 2011. ISBN 978-80-254-6987-3.

http://www.wikiskripta.eu/w/Deficit_j%C3%B3du

http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/prednasky/Voda/Kozisek_Fluoridy_Milovy_2012.pdf?highlightWords=pitn%C3%A1+voda

http://www.wikiskripta.eu/w/Chorobn%C3%A9_stavy_ze_zv%C3%BD%C5%A1en%C3%A9ho_po%C4%8Dtu_erytrocyt%C5%AF

<https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2011/05/10.pdf>