

# Stopové prvky

---

JOD, SELEN, CHROM, FLUOR, KOBALT



# Stopové prvky

---

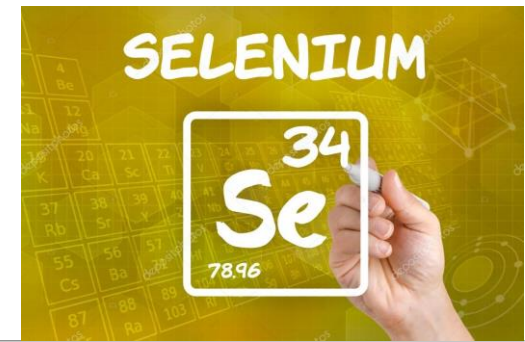
- selen Se
- jod I
- chrom Cr
- kobalt Co
- fluór F
- zinek Zn
- železo Fe
- měď Cu
- nikl Ni
- mangan Mn
- molybden Mo



# Selen



# Selen - funkce

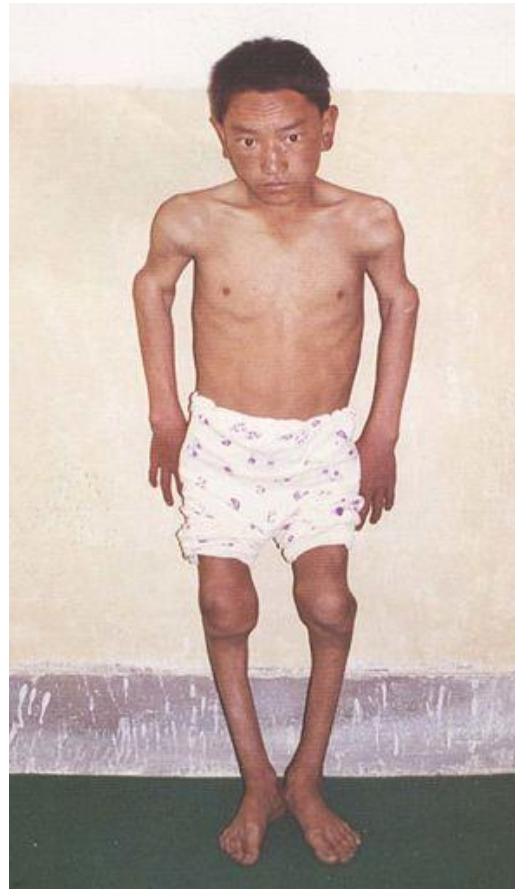


- Antioxidační, imunomodulační účinek
- Antikarcinogenní účinek
- Ochrana před oxidací lipidů (spolu s tokoferoly)
- Spermatogeneze
- Kvalita vlasů a nehtů
- součást mnoha enzymů
  - glutathionperoxidáza – antioxidační aktivita
  - jodtyronindejodáza – metabolismus hormonů štítné žlázy
  - thioredoxinreduktáza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



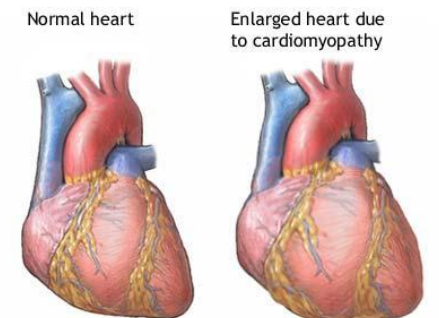
# Selen – projevy deficitu

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



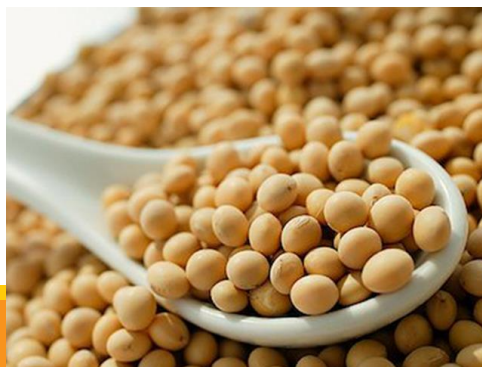
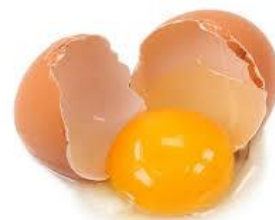
- **Keshanská choroba**

- endemická kardiomyopatie způsobená nedostatečným příjmem selenu ( $< 10 \mu\text{g}/\text{den}$ )
- popsána 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

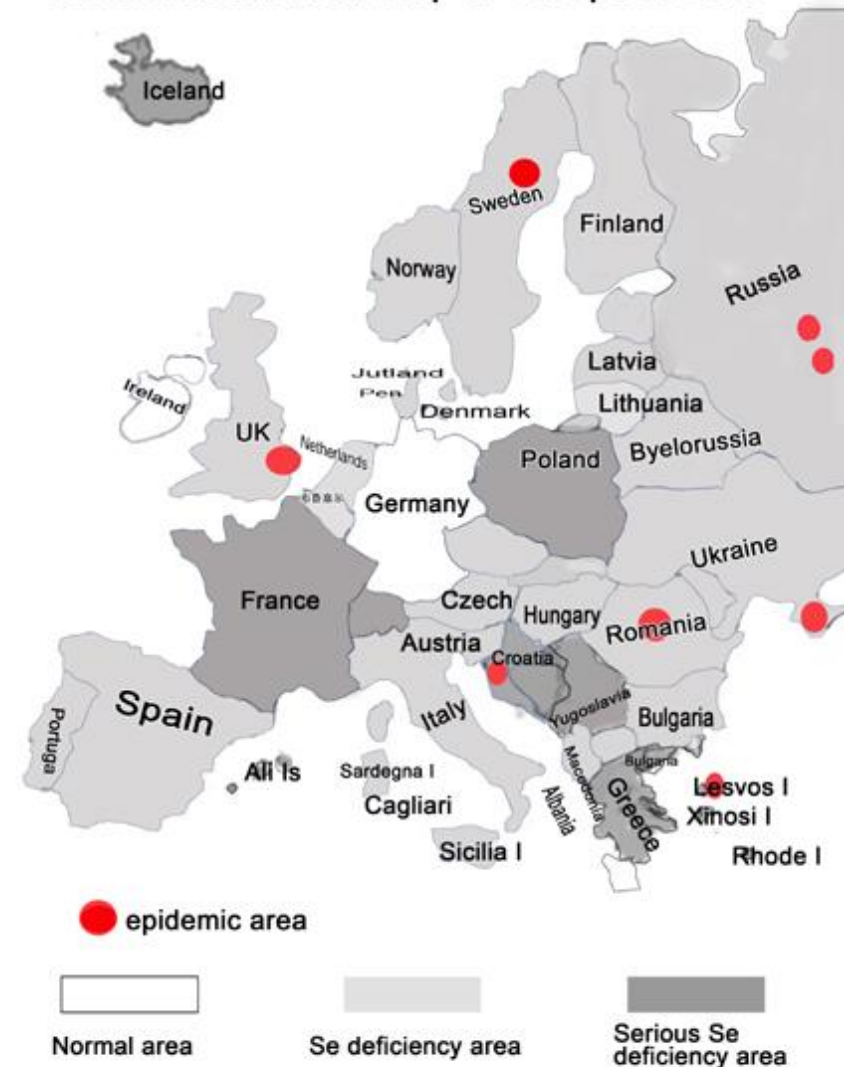


# Selen - zdroje

- ryby, mořské produkty, krabi, ústřice
- játra, maso, drůbež
- sójové boby, vejce
- ořechy
- obiloviny, chléb – obsah závisí na obsahu selenu v půdě a vodě
- živočišné zdroje – možná suplementace krmiv



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



# Selen – doporučená denní dávka

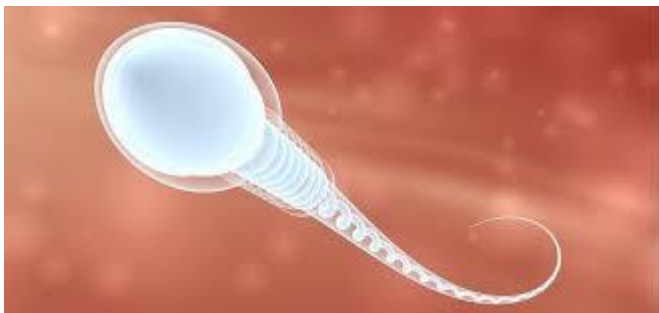
---

	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 tvrzení

- Selen přispívá k normální **spermogenezí**
- 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**





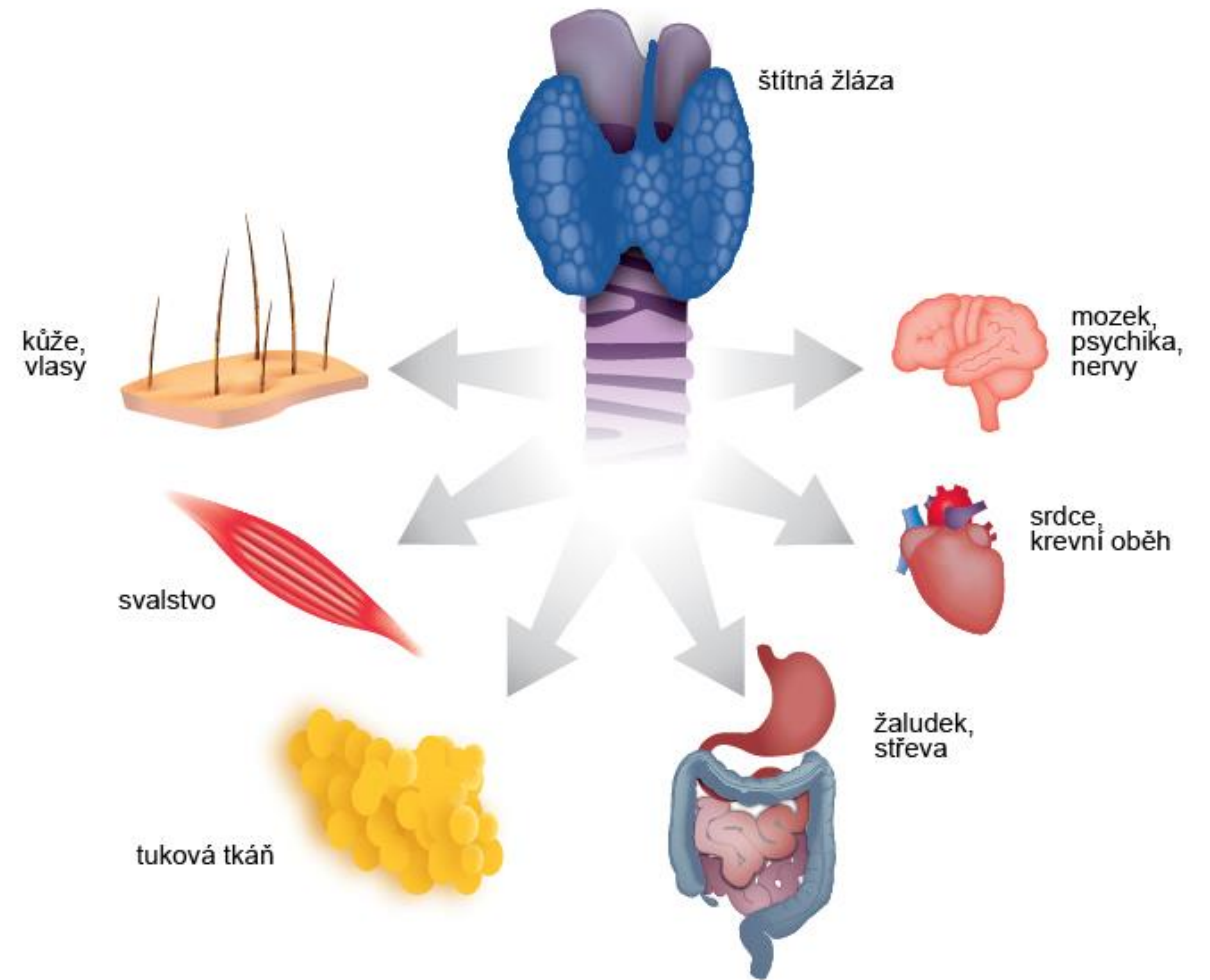
Jod

---



# Jod - funkce

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



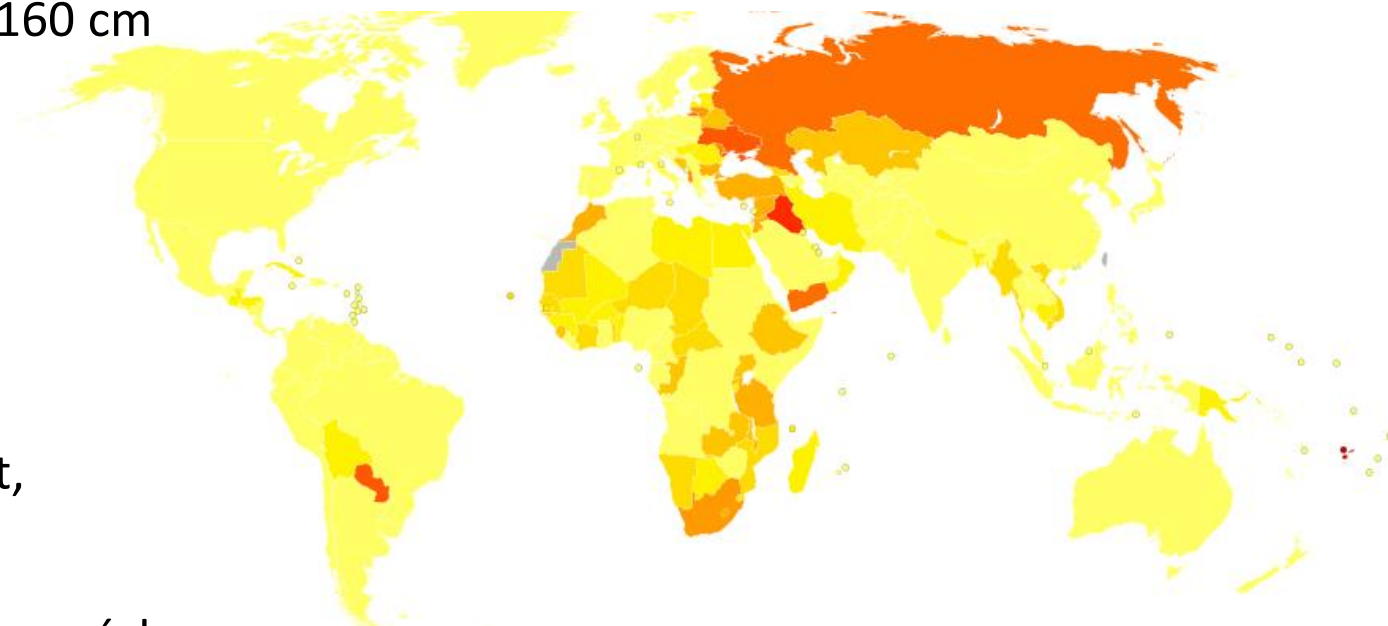
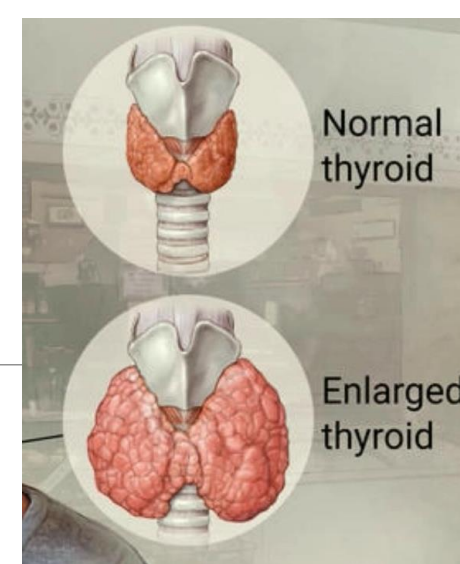
# Jod - projevy deficitu

## 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

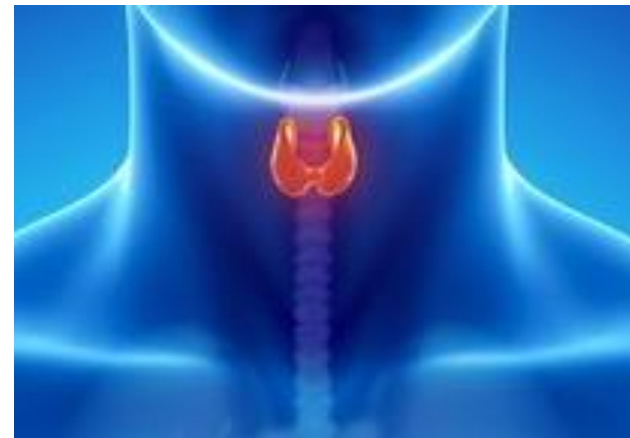
Věk	Jod – DACH μg/den	Jod – WHO μg/den
<b>Kojenci</b> (0-3 měsíců; 4-11 m.)	40; 80	50
<b>Děti</b> (1-3roky; 4-6 let)	100; 120	90
(7-9 let; 10-12 let)	140; 180	120
(14 let; 15-18 let)	200	150
<b>Dospělí</b> (19-50 let; > 50 let)	<b>200</b> ; 180	<b>150</b>
<b>Těhotné; kojící</b>	230; 260	200



*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 (tvorba i prořezávání)

## Fluor - deficit

- kazivost zubů
- zhoršené ukládání vápníku do kostí





# Fluor - zdroje

- pitná voda (0,1-0,3 mg/l)
- 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, 1993 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

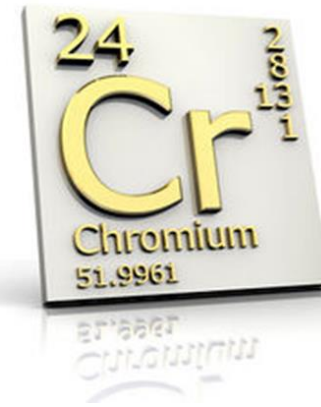
---



# Chrom - funkce

## Trojmocný chrom $\text{Cr}^{3+}$

- 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
- hyperglykémie - rezistence na inzulin
- hyperlipidemie
- úbytek hmotnosti
- periferní neuropatie
- ataxie – porucha koordinace pohybů





# Chrom - toxicita

## Trojmocný chrom $\text{Cr}^{3+}$

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



## Šestimocný chrom $\text{Cr}^{6+}$

- 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
- pivní 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

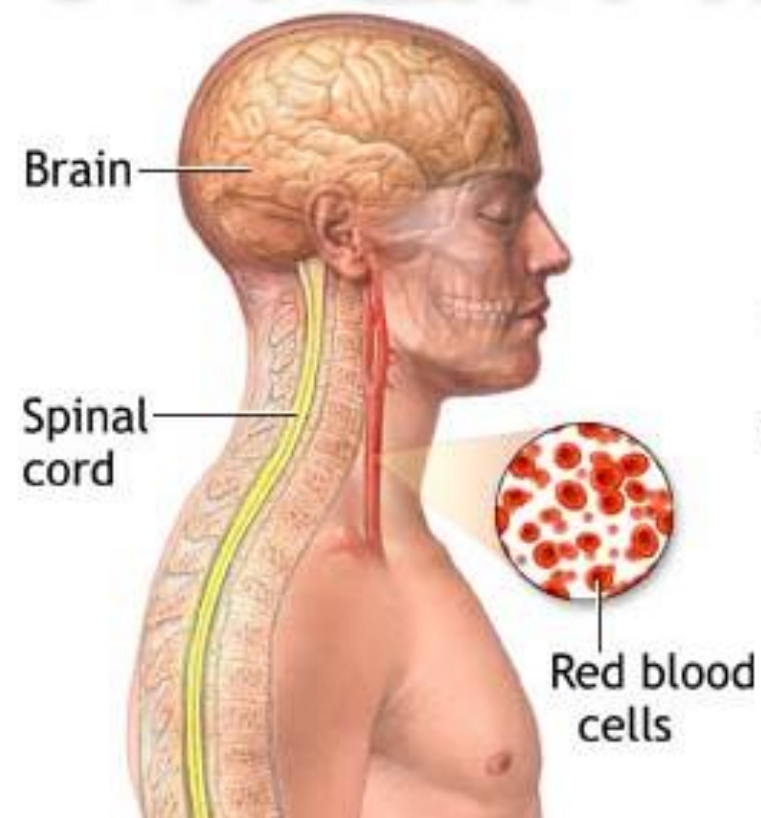
---



# Kobalt - funkce



- součástí **vitaminu B<sub>12</sub>** (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

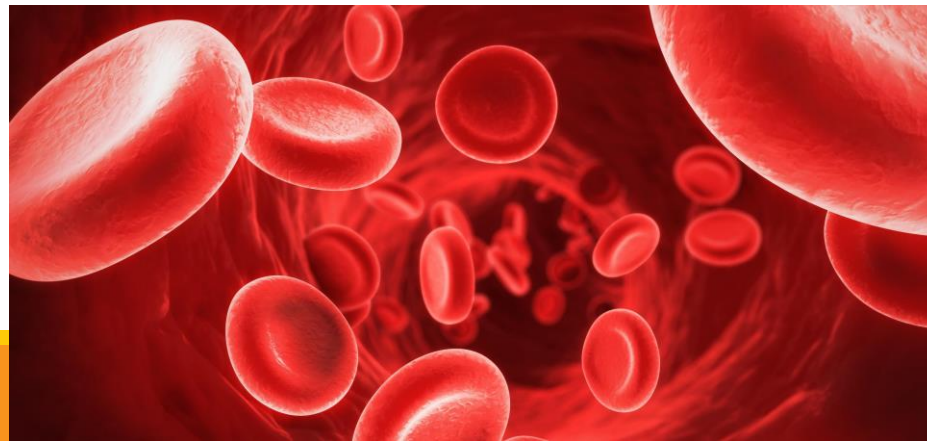
---

## **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 – kardiomyopatie



# Kobalt

---

## Doporučená denní dávka

- **nestanovena** - zahrnutá v denní potřebě vitamínu B12
- cca 3  $\mu\text{g}$  kobalaminu = **0.13  $\mu\text{g}$  Co**

## Zdroje vitamínu B12

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





# Kobalt – zdravotní tvrzení vitamin B<sub>12</sub>



**Vitamin B<sub>12</sub>** 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.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.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.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](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>