Stopové prvky

Základy výživy člověka

Podzim 2022

Monika Kunzová

Co nás dnes čeká

- ÚVOD
- JEDNOTLIVÉ STOPOVÉ PRVKY
  - FUNKCE
  - ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ
  - VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA
  - ZDROJE
  - RIZIKA

Stopové prvky

- anorganické součásti potravy
- esenciální - ↓ 50 mg/d
- biochemické funkce
- železo, zinek, selen, měď, jod, fluor, chróm, mangan, molybden, nikl a kobalt

ŽELEZO

ŽELEZO

- hemoglobin, myoglobin, cytochromy aj.
- významný podíl na získávání energie
- kofaktorem antioxidačních enzymů
- vliv na imunitní systém

ŽELEZO – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Železo přispívá

- k **normálním rozpoznávacím funkcím**.
- k **normálnímu energetickému metabolismu**.
- k **normální tvorbě červených krvinek a hemoglobinu**.
- k **normálnímu přenosu kyslíku v těle**.
- k **normální funkci imunitního systému**.
- ke **snížení míry únavy a vyčerpání**.

Železo se podílí na **procesu dělení buněk**.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD	
7–11 měsíců	11 mg	
1–6 let	7 mg	
7–11 let	11 mg	
12–17 let	11 mg ♂	13 mg ♀
≥ 18 let	11 mg ♂	16 mg ♀
Těhotné a kojící ženy (≥ 18 let)	16 mg	
Postmenopauzální ženy (≥ 40 let)	11 mg	

ŽELEZO - ZDROJE

- 2 formy
  - Hemové (Fe^{2+})
    - maso, játra a ryby
    - biologická dostupnost - okolo 20 %
  - Nehemové (Fe^{3+})
    - skořápkové plody, obiloviny, luštěniny, kakao, zelenina, vejce
    - biologická dostupnost – okolo 5 %.
    - Mateřské mléko - biologická dostupnost je více než 30 %

OVLIVNĚNÍ VSTŘEBATELNOSTI

Vstřebatelnost ↑

- živočišná bílkovina (meat factor)
- vitamin C
- organické kyseliny

Vstřebatelnost ↓

- tanin, lignin
- kyselina šťavelová
- kyselina fytová
- fosfáty
- Ca, Zn, Cu

Při nedostatku železa se absorpce zvyšuje 2–3x.

Doporučení WHO

- Oddělené pití čaje a kávy od masových pokrmů.
- Spolu s masovými pokrmy konzumovat ovocné šťávy a ovoce s obsahem vitaminu C.
- Konzumovat mléko a mléčné výrobky raději samostatně než s masovými pokrmy.
- Konzumovat potraviny, které jsou bohaté na inhibitory vstřebávání železa, spolu s potravinami s nízkým obsahem železa.
  Například celozrnné pečivo spolu s čajem a mléčnými produkty.

ŽELEZO – RIZIKO

- Nadbytek
  - Hemochromatóza
    - Primární (↑ vstřebávání i ukládání)
    - Sekundární
- Nedostatek
  - Sideropenická anémie
    - nízký přívod železa
    - vysoké ztráty, poškození sliznice GIT
    - ohrožené skupiny
      - dospívající ženy
      - senioři
      - děti

ZINEK

ZINEK

- kosti, kůže, vlasy
- součást či aktivátor řady enzymů
- metabolismus proteinů, sacharidů, tuků, nukleových kyselin
- inzulin
- imunitní systém
- antioxidační aktivita
- kolagen

ZINEK – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Zinek přispívá

- **k normálním rozpoznávacím funkcím**.
- **k normální syntéze DNA a k normální syntéze bílkovin.**
- **k normální plodnosti a reprodukci**.
- **k normálnímu metabolismu makroživin**.
- **k normálnímu metabolismu mastných kyselin a sacharidů.**
- **k normálnímu metabolismu vitaminu A**.
- **k udržení normálního stavu kostí**.
- **k normálnímu metabolismu kyselin a zásad**.
- **k udržení normálního stavu vlasů, nehtů a pokožky.**
- **k udržení normální hladiny testosteronu v krvi.**
- **k udržení normálního stavu zraku**.
- **k normální funkci imunitního systému.**
- **k ochraně buněk před oxidativním stresem.**

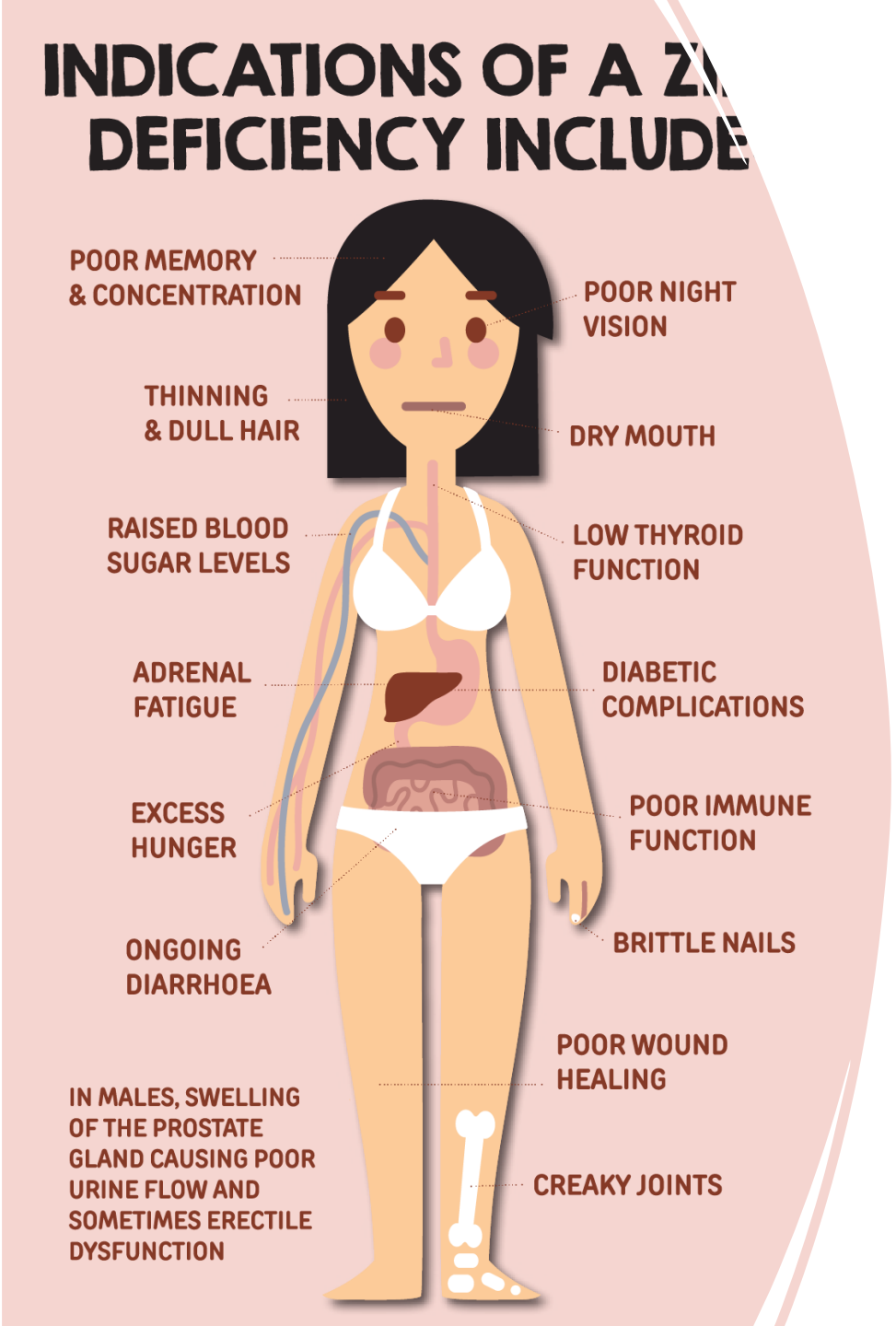
Zinek se podílí na procesu **dělení buněk**.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD	
7–11 měsíců	2,9 mg	
1–3 let	4,3 mg	
4–6 let	5,5 mg	
7–10 let	7,4 mg	
11–14 let	10,7 mg	
15–17 let	14,2 mg ♂	11,9 mg ♀
≥ 18 let (LPI 300 mg/den)	9,4 mg ♂	7,5 mg ♀
≥ 18 let (LPI 600 mg/den)	11,7 mg ♂	9,3 mg ♀
≥ 18 let (LPI 900 mg/den)	14 mg ♂	11 mg ♀
≥ 18 let (LPI 1 200 mg/den)	16,3 mg ♂	12,7 mg ♀
Těhotné ženy (≥ 18 let)	(+) 1,6 mg	
Kojící ženy (≥ 18 let)	(+) 2,9 mg	

ZINEK – ZDROJE

- Vstřebatelnost
  - ↑ živočišné bílkoviny
  - ↓ kyselinou fytovou, Ca, kaseinem, Cu, Fe
- maso, mléčné výrobky, luštěniny, obiloviny,



ZINEK – RIZIKO

Nedostatek

- riziko u vegetariánů, veganů
- dermatitida, vypadávání vlasů, prodloužené hojení ran, zvýšená náchylnost k infekcím

MĚĎ

MĚĎ

- Součást antioxidačního systému
- Metabolismus Fe
  - ceruloplazmin
    - oxidace Fe^{2+} na Fe^{3+}
- pojiva
- CNS
- pigmenty

MĚĎ – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Měď přispívá

- k udržení **normálního stavu pojivových tkání.**
- k **normálnímu energetickému metabolismu.**
- k **normální činnosti nervové soustavy.**
- k **normální pigmentaci vlasů.**
- k **normálnímu přenosu železa v těle.**
- k **normální pigmentaci pokožky.**
- k **normální funkci imunitního systému.**
- k **ochraně buněk před oxidativním stresem.**

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD	
7–11 měsíců	0,4 mg	
1–2 let	0,7 mg	
3–9 let	1 mg	
10–17 let	1,3 mg ♂	1,1 mg ♀
≥ 18 let	1,6 mg ♂	1,3 mg ♀
Těhotné a kojící ženy (≥ 18 let)	1,5 mg	

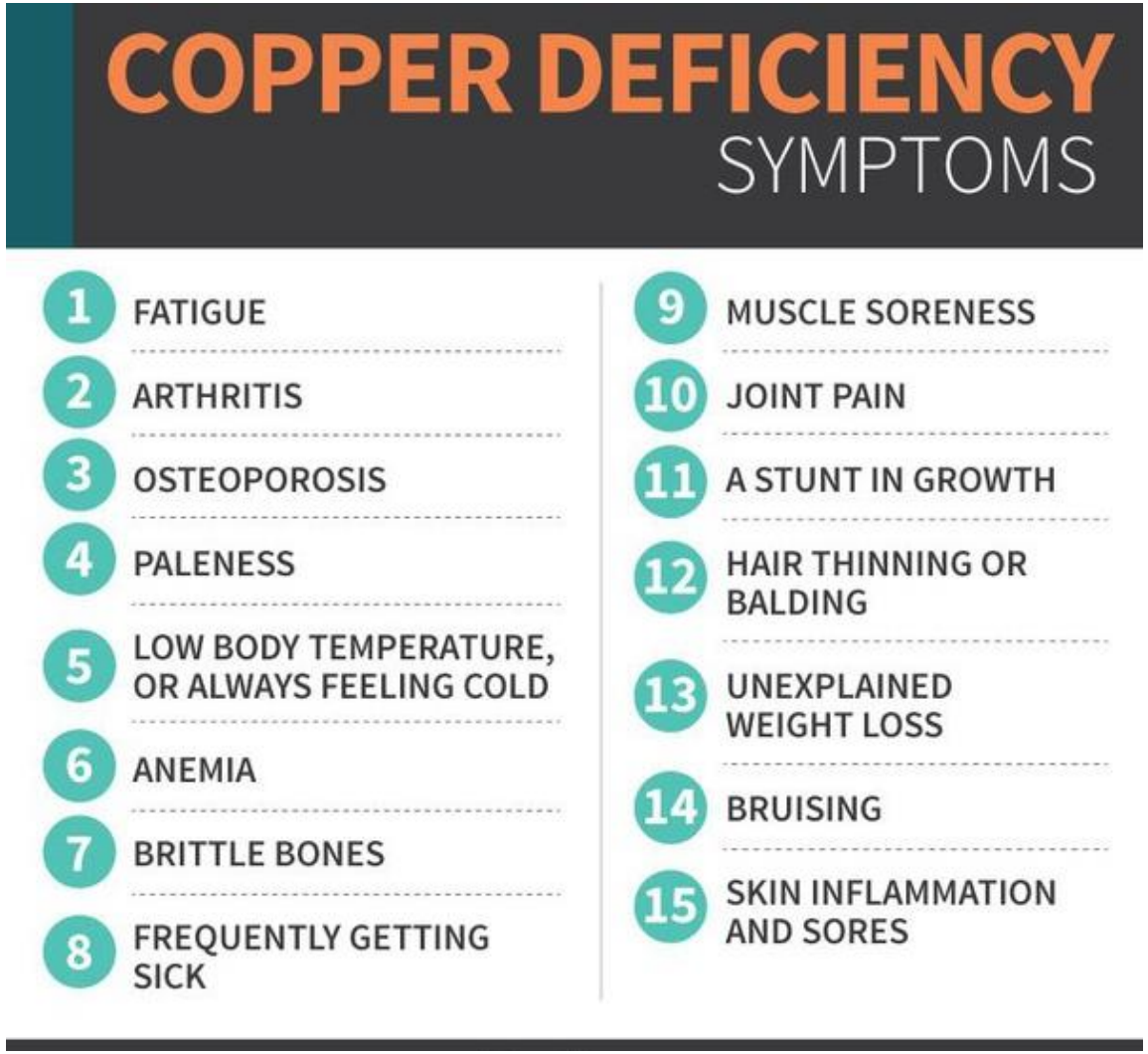
MĚĎ ZDROJE

- Vnitřnosti, korýši, ryby, obiloviny, skořápkové plody, káva, čaj, kakao, čokoláda

MĚĎ - RIZIKA

Nedostatek

- anémie
- poruchy imunity, osteoporóza, poruchy růstu vlasů a nehtů, narušená tvorba kolagenu a elastinu, snížená pigmentace

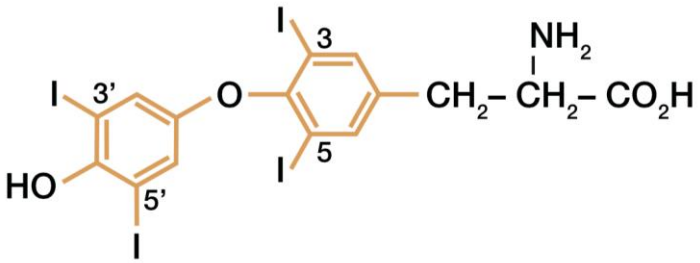


53
126.90
I
IODINE
JOD

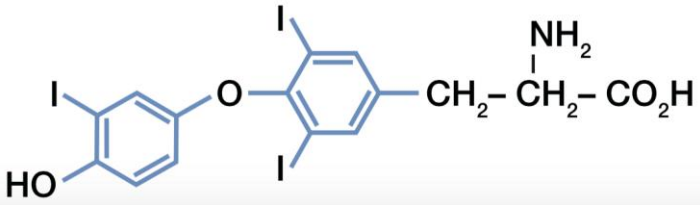
JOD

- součást hormonů ŠŽ (T4 → T3)
  - genová exprese
  - vývoj NS
  - Termoregulace
  - udržování bazálního metabolismu ad.
- Vychytáván ve formě jodidu a jodičnanu

L-Thyroxine (T4)



3, 5, 3'-Triiodo-L-Thyronine (T3)



JOD – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Jod přispívá

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

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD
7–11 měsíců	70 µg
1–10 let	90 µg
11–14 let	120 µg
15–17 let	130 µg
≥ 18 let	150 µg
Těhotné a kojící ženy (≥ 18 let)	200 µg

JOD ZDROJE

- obsahu jodu v půdě
- saturace krmiv
- mléko, jogurty, pekařské výrobky
- mořské ryby či minerální vody

GOITROGENS
foods that inhibit iodine uptake
BROCCOLI
CAULIFLOWER
KALE
CABBAGE
BRUSSELS SPROUTS
CASSAVA
MILLET
SOYBEANS

Strumigeny

JOD – RIZIKA

Nedostatek

- IDD – *Iodine deficiency disorders*
  - potraty
  - kretenismus
  - mentální retardace
  - novorozenecká struma
  - hypotyreóza
  - opožděný fyzický vývoj ad.

SELEN

SELEN

- antioxidační systému organismu
- součástí enzymu dejodázy ($T_4 \rightarrow T_3$)
- Imunitní systém
- CNS
- motilita a vyzrávání spermií

SELEN – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Selen přispívá

- k **normální spermatogenezi**.
- k **udržení normálního stavu vlasů**.
- k **udržení normálního stavu nehtů**.
- k **normální funkci imunitního systému**.
- k **normální činnosti štítné žlázy**.
- k **ochraně buněk před oxidativním stresem**.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD
7–11 měsíců	15 µg
1–3 let	15 µg
4–6 let	20 µg
7–10 let	35 µg
11–14 let	55 µg
15–17 let	70 µg
≥ 18 let	70 µg
Těhotné ženy (≥ 18 let)	70 µg
Kojící ženy (≥ 18 let)	85 µg

SELEN ZDROJE

- Obsah v půdě
- Fortifikace krmiv
- maso, ryby, vejce, dále čočka, chřest, obiloviny

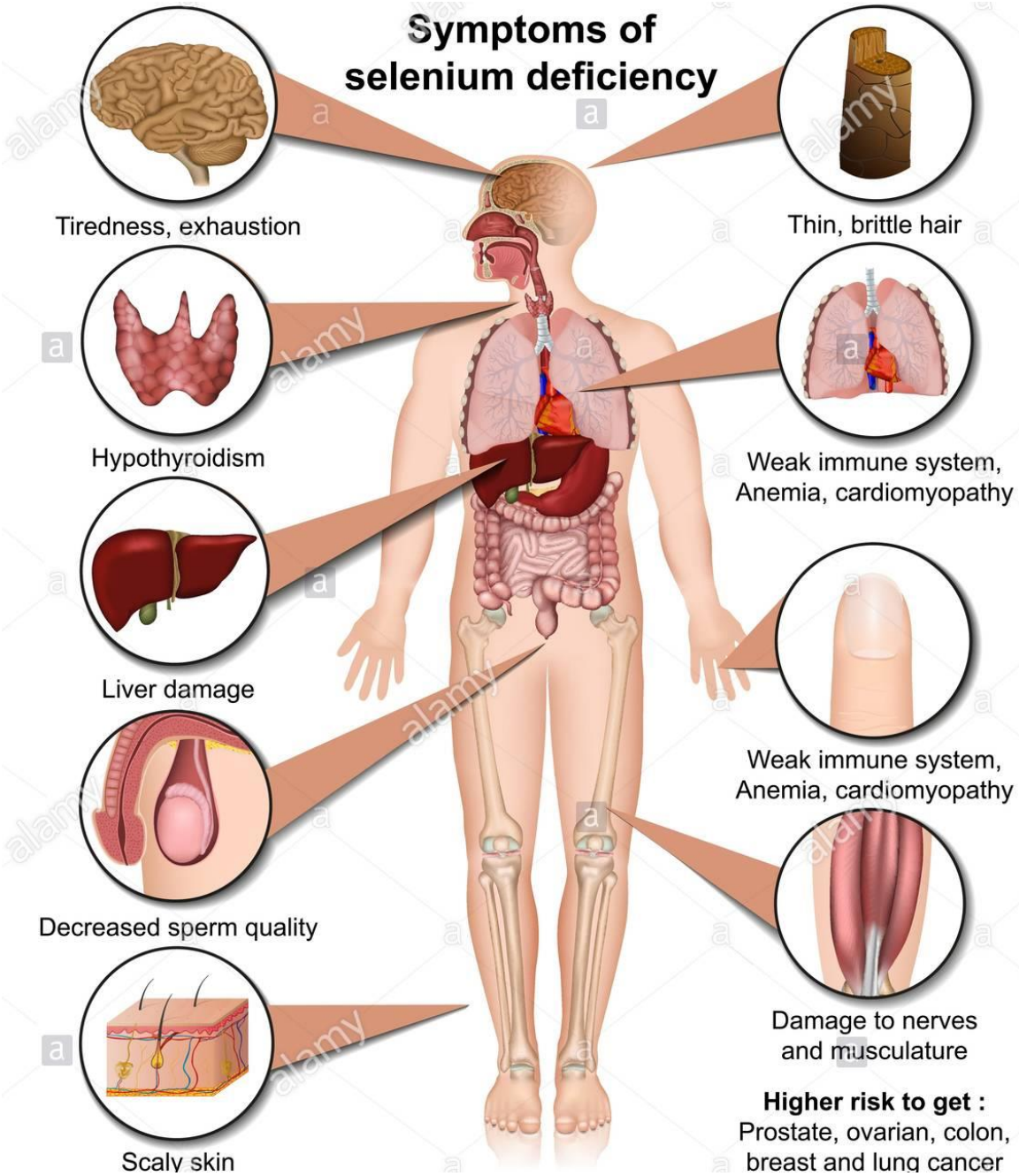
SELEN – RIZIKA

Nadbytek

- průjem, nauzea, ztráta vlasů a nehtů, kožní léze
- vyšší přívod – stimulace imunity

Nedostatek

- postižení srdce
- snížená imunita
- Keshanova choroba



FLUOR

FLUOR

- Zuby a kosti
- antikariogenní účinek
- zdraví zubů pre- i posterupčně

FLUOR – ZDRAVOTNÍ TURZENÍ

- Fluorid přispívá **k zachování mineralizace zubů.**

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD	
7–11 měsíců	0,4 mg	
1–3 let	0,6 mg	
4–6 let	1 mg ♂	0,9 mg ♀
7–10 let	1,5 mg ♂	1,4 mg ♀
11–14 let	2,2 mg ♂	2,3 mg ♀
15–17 let	3,2 mg ♂	2,8 mg ♀
≥ 18 let	3,4 mg ♂	2,9 mg ♀
Těhotné a kojící ženy (≥ 18 let)	2,9 mg	

FLUOR ZDROJE

- mořské ryby, černý čaj, obohacená sůl, minerální vody

FLUOR RIZIKA

Nadbytek

- zubní fluoróza

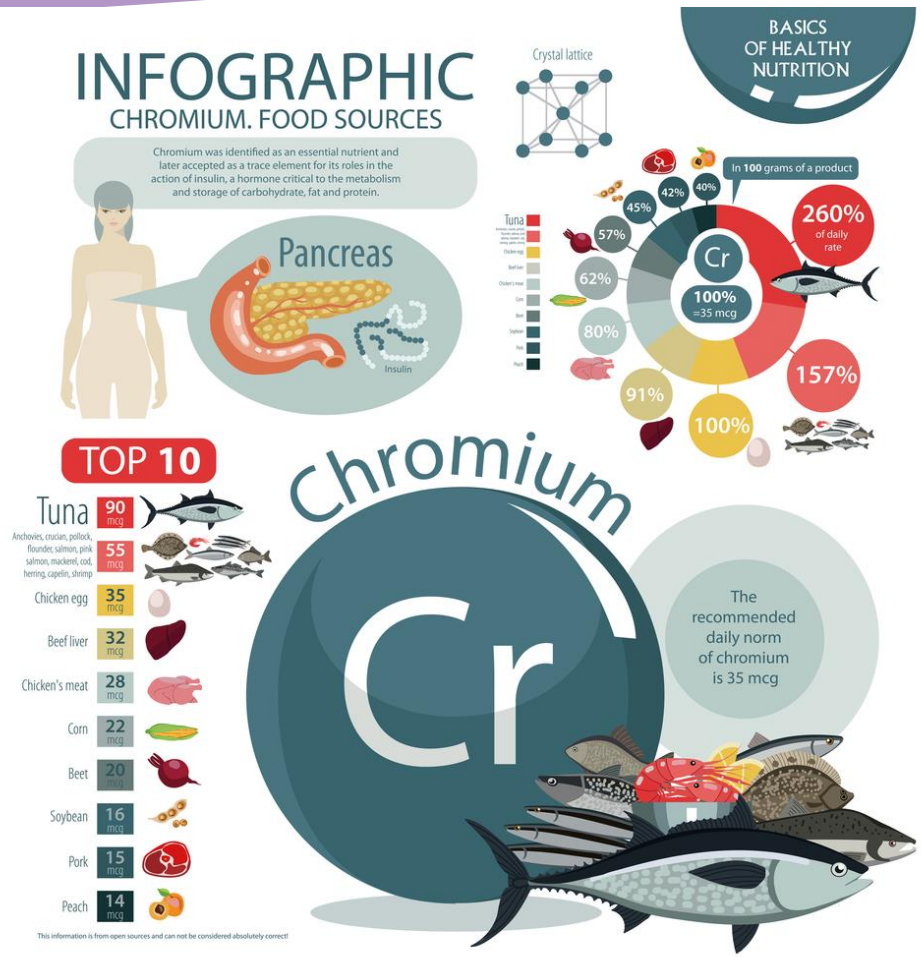
Nedostatek

- zvýšená náchylnost k zubnímu kazu

Cr
CHROM

CHROM

- **Cr^{3+}** vs. Cr^{6+}
- metabolismus sacharidů, proteinů a lipidů
- Glukóza
- inzulin



CHROM – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- Chrom přispívá k **normálnímu metabolismu makroživin.**

- Chrom přispívá k **udržení normální hladiny glukózy v krvi.**

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA (DACH)

Věk	VDD
0–3 měsíců	1–10 µg
4–11 měsíců	20–40 µg
1–3 let	20–60 µg
4–6 let	20–80 µg
7–14 let	20–100 µg
≥ 15 let	30–100 µg

CHROM ZDROJE

- maso, játra, vejce,
- ovesné vločky, rajčata, hlávkový salát, houby, kakao, celozrnné obiloviny, pivní kvasnice,

MANGAN

MANGAN

- Kosti, pojiva
- Funkce CNS
- antioxidační vlastnosti
- Toxicita

MANGAN – ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

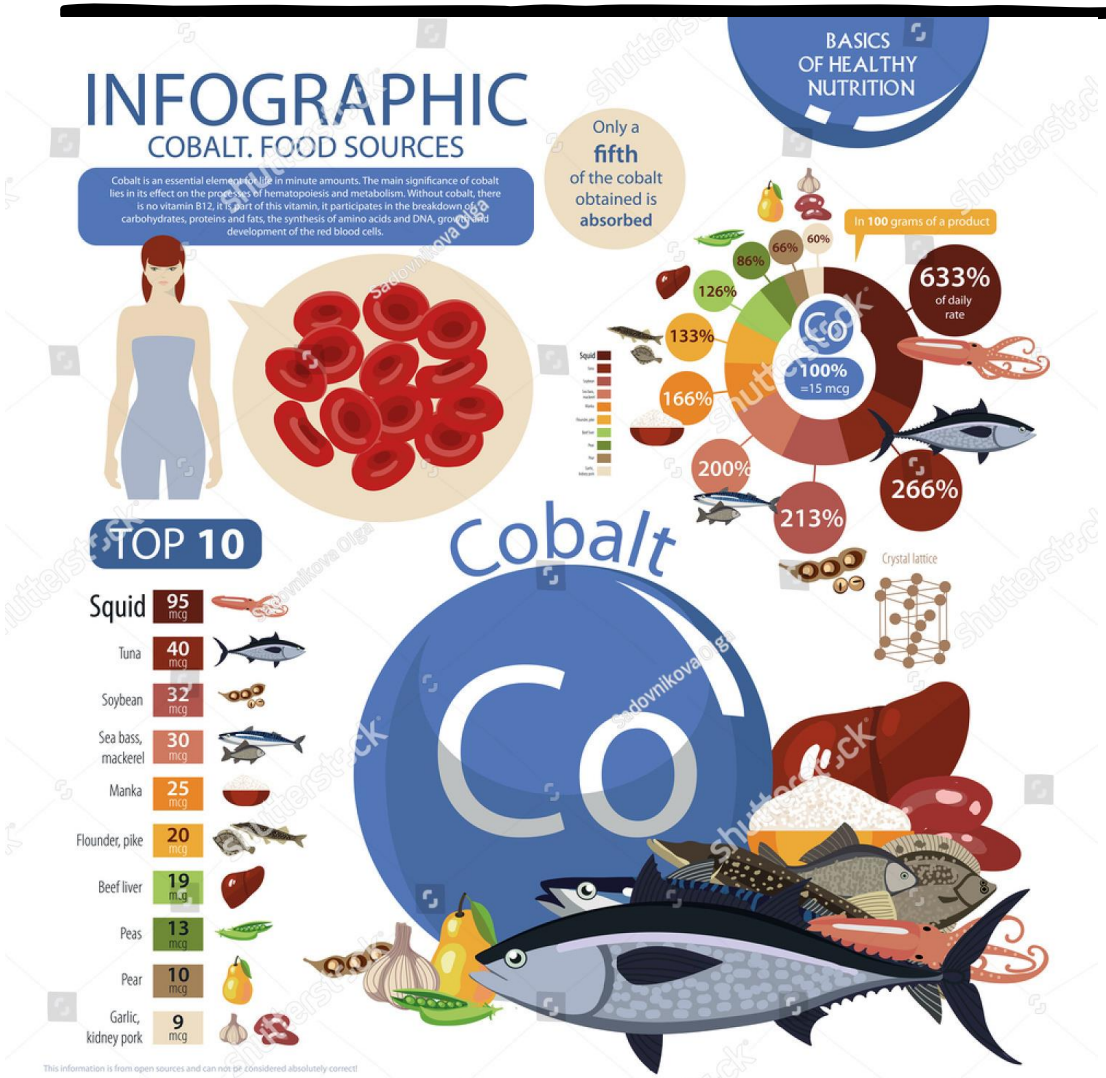
Mangan přispívá

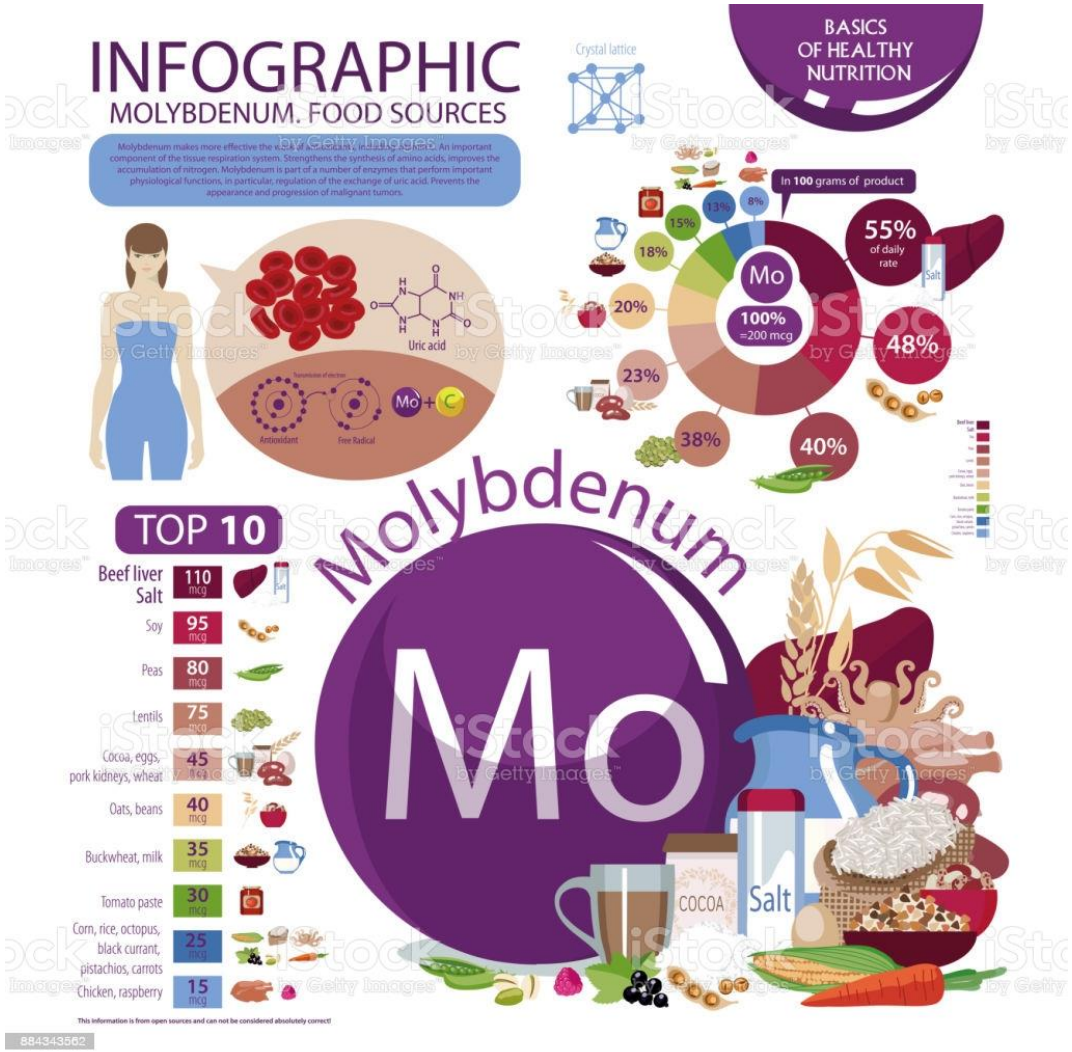
- k **normálnímu energetickému metabolismu**.
- k udržení **normálního stavu kostí**.
- k **normální tvorbě pojivových tkání**.
- k **ochraně buněk před oxidativním stresem**.

MANGAN ZDROJE

- Potraviny rostlinného původu > Potraviny živočišného původu
- čaj, pórek, hlávkový salát, špenát či ovesné vločky

KOBALT, MOLYBDEN





KOBALT, MOLYBDEN

- Odpovídají definici stopovým prvkům (včetně niklu)
- Kobalt
  - vitamin B12

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- Molybden přispívá **k normálnímu metabolismu sirných aminokyselin.**

Konzultace/dotazy

- 446836@mail.muni.cz