

Vitamin D a vápník z pohledu zdrojů (a současně ve vazbě na příjem bílkovin)

Mgr. Tamara Starnovská,
TN Praha, Sekce VNP, FZV

Ca - vápník

- patří k nejvýznamnějším **extracelulárním iontům**,
- vytváří strukturu kostí a zubů,
- podílí se na regulaci neuromuskulární činnosti, koagulace, srdeční aktivity.

V těle tvoří okolo 1,5 % celkové tělesné hmotnosti, více jak 99 % je v kostech.

Referenční meze:

- sérum: **2,25–2,75** mmol/l (ionizované **1–1,4** mmol/l);
- moč: **2,5–7,5** mmol/den.

Význam Ca

- anorganická složka kostí a zubů,
- faktor krevního srážení (faktor IV),
- regulace enzymů, uvolňování a účinnost hormonů,
- regulace excitace tkání, regulace uvolňování transmitteru,
- v kosterním svalu aktivuje troponin,
- v hladkém svalu aktivuje kontrakci,
- intracelulárně se podílí na akčním potenciálu buněk, na kontrakci, na motilitě, na buněčném dělení, na strukturální integritě buňky,
- podílí se na zvýšení glykolýzy,

Pokles **extracelulární koncentrace** vápníku zvyšuje nervosvalovou dráždivost - možnost vzniku tetanie.

Doporučené dávky Ca

Doporučená denní dávka je 1000 mg (1g).

- Těhotné a kojící matky 1 200 –1 600 mg/den.
- Pacienti s osteoporózou nebo s osteomalácií 1 200 –2 000 mg/den.
- Klimaktérium se substitucí 1000 mg/den.
- Klimaktérium bez substituce 1500 mg/den.

Resorpce vápníku

Resorpce se fyziologicky pohybuje 25–40 %.

Rostlinné zdroje 10-20%, společně s mléčnou B 50-60%.

Vápník je resorbován aktivně v duodenu a jejunu, pasivně v ileu a tlustém střevě.

Adaptace dle příjmu ve stravě:

200 mg Ca = 45%, 2000 mg = 15%

Alkalické pH významně zvyšuje resorpci vápníku.

Nadbytek vitamínu C (nad 500 mg), nadbytek tuku resorpci snižují!

CAVE!

Léky často dlouhodobě podávané!

- H2 blokátory
- Tetracykliny
- Kortikoidy
- Antikoagulancia
- Antiepileptika
- Doplnky obsahující vlákninu

Kalcémie

Vápník v krvi:

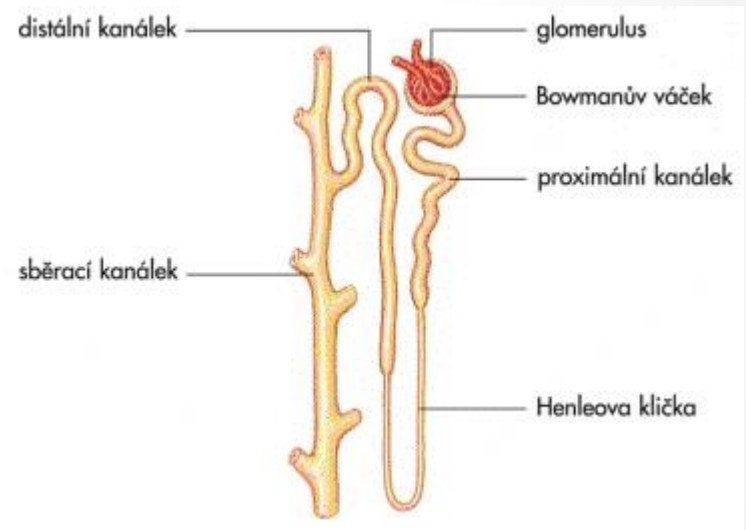
- 50 % v ionizované formě (biologicky nejaktivnější, schopný difundovat přes biologické membrány, **rozhodující pro neuromuskulární dráždění**);
- 40 % vázáno na bílkoviny,
- 10–13 % ve formě komplexů (jako hydrouhličitan, fosforečnan, citrát)
- hypoalbuminemie je spojena s **poklesem vápníku**, ale bez příznaků hypokalcemie (ionizovaná forma je v normě),

Ca-P

- S metabolismem vápníku je úzce spojen metabolismus fosfátů.
- Intravenózní podávání fosfátů snižuje koncentraci Ca^{2+} v séru (vzniká kalciumfosfát, který se ukládá v kostech).
- Hypofosfatemie způsobuje hyperkalcemii (uvolňováním Ca^{2+} z kostí).

Exkrece Ca

- Ledvinami je filtrovatelný pouze ionizovaný vápník.
- Parathormon i kalcitonin stimulují zpětnou resorpci transcelulární cestou, v distální části nefronu ještě kalcitriol.
- Exkrece zvyšuje Na.



Udržování homeostázy Ca

- Homeostázu vápníku udržuje aktivita **osteoklastů**, které kost resorbují a zvyšují tak koncentraci vápníku v séru a současnou aktivitou **osteoblastů**, které se podílejí na novotvorbě kostní hmoty.
- Hormony, které udržují homeostázu vápníku - kalcitonin, parathormon a **vitamin D** za spoluúčasti střeva, ledvin a kostí.
- Pro udržování homeostázy Ca je důležitá **pravidelná a přiměřená fyzická zátěž organismu!**



zlepšuje resorpci vápníku ze střeva zvýšeným prokrvením
splachnické oblasti,
zlepšuje tvorbu a udržování kvality kostní hmoty.

Využití vápníku z potravin

- hodnota pH v tenkém střevě – podporuje vstřebání,
- vitamin D – podporuje vstřebávání a využití,
- pohlaví – u mužů je resorpce vyšší, u žen závisí na hladině estrogenů (snižují aktivitu osteoklastů),
- věk – děti resorbují 75 %, s přibývajícím věkem resorpce klesá,
- přítomnosti fyťátů (z cereálií), šťavelanů (špenát), fosfátů a velké množství mastných kyselin (ve střevě tvoří s vápníkem nerozpustné soli) = zabraňují vstřebávání,
- průjmy, operace žaludku a tenkého střeva snižují resorpci,
- činnost ledvin – při renální insuficienci dochází ke ztrátám Ca močí,
- činnost štítné žlázy – parathormon, kalcitonin ovlivňují hladinu Ca v krvi a vyplavování z kostí.

Vitamin D

- zahrnuje několik kalciferolů:
- D2 – ergokalciferol je rostlinného,
- D3 – cholekalciferol je živočišného původu – vzniká v lidské kůži působením UV záření z dehydrocholesterolu.
- D2 i D3 jsou biologicky neaktivní, aktivizují se ve dvou krocích:
- **v játrech** se mění (enzymem 25-hydroxylázou) na 25-hydroxycholekalciferol, a dále
- **v ledvinách** (enzymem 1-hydroxylázou) na 1,25-dihydroxycholekalciferol.

Zdroje



- **Hlavním zdrojem** vitaminu D je sluneční záření.
- Pouze několik živočišných potravin obsahuje významné množství vitaminu D (rybí olej, tresčí játra, fortifikované rostlinné tuky), **příjem z potravy je většinou nízký.**
- Syntéza vitaminu D klesá se zvyšujícím se věkem, (klesá množství 7-dehydrocholesterolu, mění se morfologie kůže, nižší expozice slunečnímu záření).

Denní doporučená dávka vitaminu D

Podle DACH 2000 (SpV):

- 1- 65 let 5 µg, nad 65 let 10 µg,

Revize amerických doporučených dávek (2011)

- 1 - 70 let 15 µg, nad 70 let 20 µg,

(minimální expozice slunečnímu záření - prevence kožních malignit)

Konverze jednotek vitaminu D3: 1 µg = 40 IU.

- Klíčový pro využití Ca (**zvyšuje absorpci** z 30% až na 80%).

Deficit vitaminu D

- je porušeno ukládání vápníku do novotvořené kosti = kosti se deformují:
- rachitis u dětí
- osteomalácie u dospělých
- nedostatek v pozdějším věku:
- přispívá ke vzniku osteoporózy (redukce normálně mineralizované kostní hmoty = kosti jsou křehké, snadno se lámou, ale nedeformují).



Hodnocení dostatku

- Normální plasmatické hodnoty Ca, P, alkalické fosfatázy (ALP) a parathormonu (PTH).

- **Při nedostatku vitaminu D:**

vstřebává se málo vápníku, je vylučován PTH → aktivují se osteoklasty → stoupá ALP v séru.

- **Hypervitaminóza:**

při předávkování potravinovými doplňky → hyperkalcemie → kalcifikace měkkých tkání = poškození srdce a ledvin.

Vazba na bílkoviny

• • •

a problematika vlákniny

Ca

- Málo bílkovin v krvi = pokles Ca.
- Příjem „mléčných“ bílkovin ve stravě = zdroje Ca.
- Příjem rostlinných bílkovin = snížené využití Ca (obsah vlákniny, případně šťavelanů,...).
- Příjem bílkovin, které nejsou využity (metabolizovány na energii), vede k snížení využití Ca.

Informační zdroje ? !



Porovnanie štúdií z rokov 1985, 1996 a 2002
o zistených hodnotách obsahových látok v ovocí a zelenine

Minerálne látky a vitamíny obsah v miligramoch na 100 g	Skúmané obsahové látky	Výsledok 1985	Výsledok 1996	Výsledok 2002	Rozdiel 1985 - 1996	Rozdiel 1985 - 2002
Brokolica	Vápnik	103 mg	33 mg	28 mg	Minus 68%	Minus 73%
	Kyselina listová	47 mg	23 mg	18 mg	Minus 52%	Minus 62%
	Magnézium	24 mg	18 mg	11 mg	Minus 25%	Minus 55%
Fazuľa	Vápnik	56 mg	34 mg	22 mg	Minus 38%	Minus 51%
	Kyselina listová	39 mg	34 mg	30 mg	Minus 12%	Minus 23%
	Magnézium	26 mg	22 mg	18 mg	Minus 15%	Minus 31%
	Vitamin B6	140 mg	55 mg	32 mg	Minus 61%	Minus 77%
Zemiaky	Vápnik	14 mg	4 mg	3 mg	Minus 70%	Minus 78%
	Magnézium	27 mg	18 mg	14 mg	Minus 33%	Minus 48%
Karotka	Vápnik	37 mg	31 mg	28 mg	Minus 17%	Minus 24%
	Magnézium	21 mg	9 mg	6 mg	Minus 57%	Minus 75%
Špenát	Magnézium	62 mg	19 mg	15 mg	Minus 68%	Minus 76%
	Vitamin C	51 mg	21 mg	18 mg	Minus 58%	Minus 65%
Jablko	Vitamin C	5 mg	1 mg	2 mg	Minus 80%	Minus 60%
Banány	Vápnik	8 mg	7 mg	7 mg	Minus 12%	Minus 12%
	Kyselina listová	23 mg	3 mg	5 mg	Minus 84%	Minus 79%
	Magnézium	31 mg	27 mg	24 mg	Minus 13%	Minus 23%
	Vitamin B6	330 mg	22 mg	18 mg	Minus 92%	Minus 95%
Jahody	Vápnik	21 mg	18 mg	12 mg	Minus 14%	Minus 43%
	Vitamin C	60 mg	13 mg	8 mg	Minus 67%	Minus 87%

Zdroj: Analýza sanatória v Schwarzwalde, v Obertale 1996 / 2002 a Pharmakonzernu Geigy, Švajčiarsko 1985

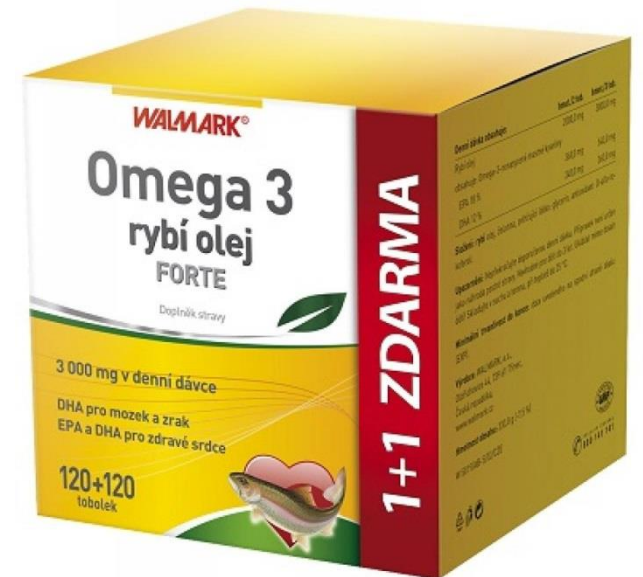
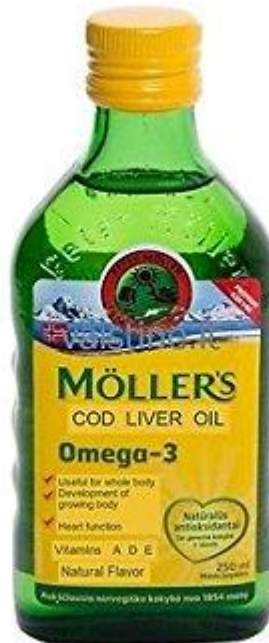
Internet poradí??

**300 mg vápníku je možno získat např.
z těchto zdrojů:**

- 3 kg pomerančů
- 2 jogurty
- 5 baget
- ¼ litru mléka
- 1 kapusta o váze asi 850g
- 30 g tvrdého sýra, např. ementálu
- 40 g sýra s modrou plísní
- 300 g tvarohu nebo čerstvého sýra
- 4 kg hovězího masa
- 120 g mandlí
- 80g sardinek s kostmi
- 2,5 l pomerančového džusu
- 10 talířů sojových klíčků

Vitamín D

- Málo rybího tuku ve stravě = nedostatek.





1000 g/100 g B

825 g/27,5 g B



800 g/30 g

B, 2 g vlákniny



137 g/37 g B



953 g/32 g B,

29 g vlákniny



241 g/57 g B



167 g/29 g B,

43 g vlákniny



73 g/15 g B,

18 g vlákniny





Doporučená dávka na den = 15 g

158 g/
32 g B/
55 g vlákniny

Minerální vody

optimální poměr Mg : Ca = 1:2



Parametry	Mg mg/l	Ca mg/l	Mg/Ca	Tvrdost mmol/l	Na/K	Mineralizace mg/l
Doporučené hodnoty SZÚ	20- 30	40- 80	1:2	2-3,5		do 1000
Korunní	30,5	78	1:2,5	3,1	4:1	970
Excelsior	15,6	25,5	1:1,6		8:1	290
Hanácká kyselka	107,1	185,2	1:1,7			2995
Hanácká kyselka Pro Vital	71,4	270,0	1:3,8		17:1	2533
Magnesia	234,0	37,7	6,2:1	9	1:5	1870
Mattoni	24,9	87,6	1:3,5		Neuvádí K	962
Ondrášovka	19,6	184	1:9,4		19:1	963
Poděbradka	48,4	142,2	1:2,9		7:1	2052
Poděbradka Pro linie	67,4	165,6	1:2,5		8:1	2720

Vitamín D

- Není olej jako olej!
- Z tresčích jater, z lososa (ale divokého).
- Tuňák v oleji? Ale v rostlinném!



0,73 μg



12 μg



5 μg

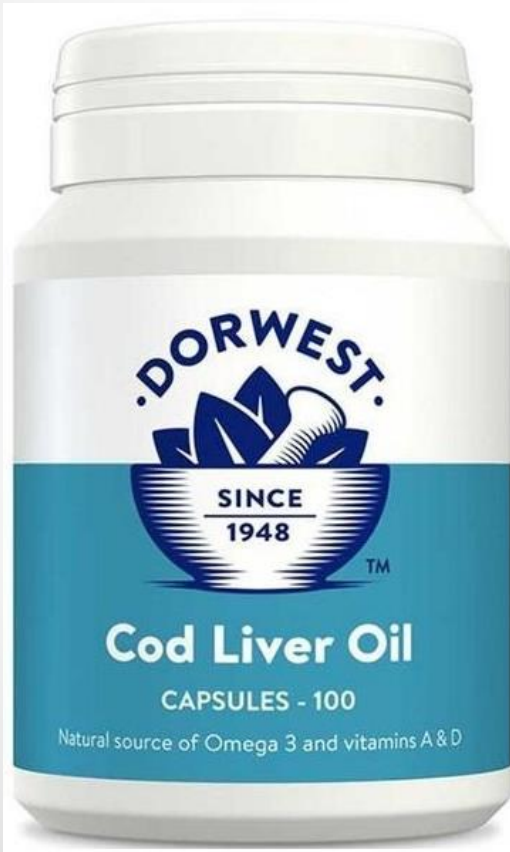


7,2 μg



3 μg

250 µg



17 µg

Jak se stravovat?

- Více porcí denně je lépe než jednou za den!
- **Cena? Možnosti? Konzumovatelnost?**
- 100 g lososa denně?
- 100 g tvrdého sýra denně?
- 180 g jogurtu denně?
- Zdroje Ca konzumovat bez vlákniny?
- Šumivé tablety – ale Na!
- Užívané léky a jejich vliv?
- Vitamín D spíše z potravních doplňků.

Individualizace!



Nutriční terapeut – Váš partner!



Zdrojová literatura u autorky

tamara.starnovska@ftn.cz

Děkuji za pozornost