

MINERÁLNÍ LÁTKY MAKROELEMENTY

Bc. Zuzana Arnoštová

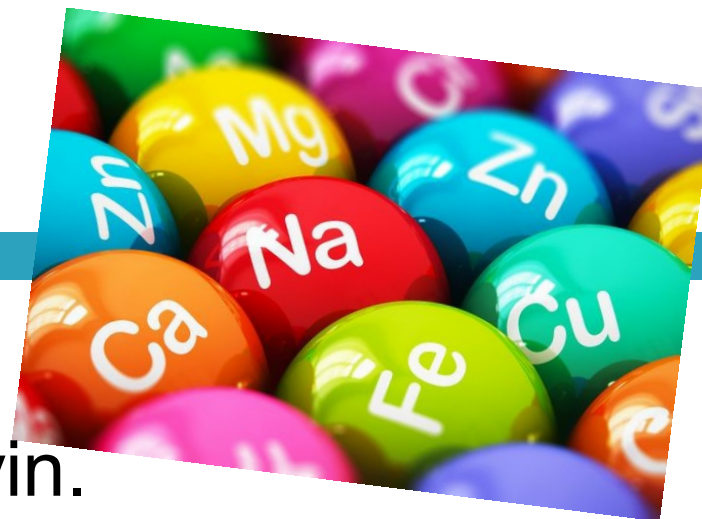
Ashes to ashes and dust to dust

- 60 kg tělesné hmotnosti:
 - ▣ 2,325kg popela
 - 1150g Ca
 - 600g P
 - 210g K
 - 150g S
 - 90g Na
 - 90g Cl
 - 30g Mg
 - Dále 2,4g Fe, 2g Zn, 0,09g Cu, Mn, I, Se,.....

Minerální látky – úvod

- Definice: složky potravin, které zbývají po úplné oxidaci organické matrice vzorku (složky popela potravin).
- Proč stanovuje ML v potravinách:
 - kontrola složení výrobku
 - přirozený obsah esenciálních prvků
 - fortifikace sloučeninami Ca, Fe, ...
 - hygienická jakost
 - technologická jakost

Minerální látky



- Anorganické součásti potravin.
- Prokázána jejich nezbytnost při příjmu.
- Organismus si je neumí vytvářet → příjem potravou.
- V těle ve formě iontů (kationty, anionty), ve formě solí, nebo jako součást organických sloučenin.
- Příjem více než 100mg/den - **makroelementy**, 10-100mg/den – **mikroelementy**.

Účinnost ML

- Optimální přívod – účinný, bezpečný rozsah zajišťující optimální fci.
- Deficitní přívod – pravděpodobně může deficit EML vést k narušení fyziologických fci.
- Toxický přívod – pokud přesahuje bezpečný rozsah – projevy toxicity.
 - Koncentrace, při kterých se projevuje toxicita, pro jednotlivé ML rozdílné.
- Index relativní toxicity – poměr mezi minimální toxickou dávkou a nejvyšší doporučenou denní dávkou.

Prvek	Nejvyšší denní doporučovaný příjem (mg)	Odhadovaná min. toxická denní dávka (mg)	Index relativní toxicity
Ca	1200	12000	10
P	1200	12000	10
Mg	400	6000	15

Uptake x intake x bioavailability

- Uptake ~ příjem = rychlost a rozsah absorpce ML.
- Intake ~ přívod = množství ML v potravě, kterou konzumují.
- Bioavailability = rychlost a rozsah absorpce (uptake) a využití nutrientu.
 - ▣ Množství absorpce a využití organismem:
 - Účinnost trávicího systému a *transit time* v GIT.
 - Kombinace s jinými potravinami.
 - Metody přípravy – vařené x syrové.
 - Nutriční stav a předchozí nutriční přívod (intake).
 - Přirozený x syntetický x fortifikovaný zdroj živin

Resorpce ML

- Je velmi různá – v závislosti na:
 - ▣ chemické formě (iont, komplex) x rozpustnost
 - ▣ složení potravy a metody její úpravy
 - ▣ fyziologických podmínkách organismu
- Resorpci snižuje:
 - ▣ vláknina
 - ▣ fytáty (obiloviny, luštěniny)
 - ▣ oxaláty (špenát, rebarbora)
- Resorpci zvyšuje:
 - ▣ jednoduché organické kyseliny
 - ▣ kyselina askorbová
 - ▣ aminokyseliny

**Starší osoby,
onemocnění –
převážně související
s GIT.**

**Období růstu,
těhotenství, laktace**

SODÍK

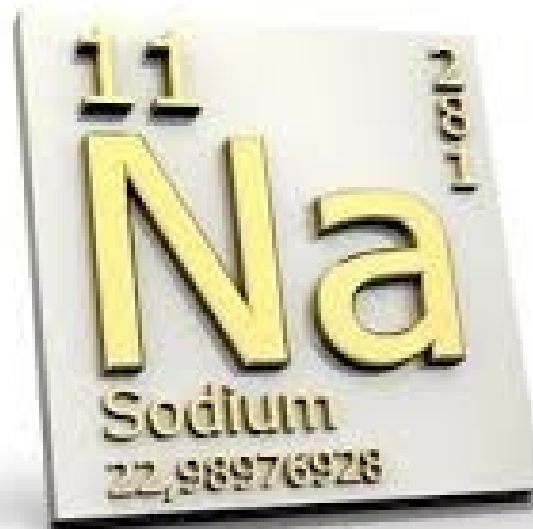
Natrium

Zdravotní tvrzení - Na

- Potraviny s nízkým nebo se sníženým obsahem Na.
 - Tvrzení: snížená konzumace Na přispívá k udržení normálního krevního tlaku.
 - Podmínky pro používání tvrzení:
 - Tvrzení smí být použito pouze u potravin, které mají při nejmenším nízký obsah Na/soli alespoň podle vymezení S NÍZKÝM OBSAHEM SODÍKU/SOLI nebo dle vymezení SE SNÍŽENÝM OBSAHEM SODÍKU/SOLI v příloze nařízení (ES) č. 1924/2006.

Sodík

- Celkový obsah sodíku v organismu 70-100g.
- Vyskytuje se z 50% v ECT, ze 40% v kostní tkáni a z 10% v ICT



Hlavní význam a funkce sodíku

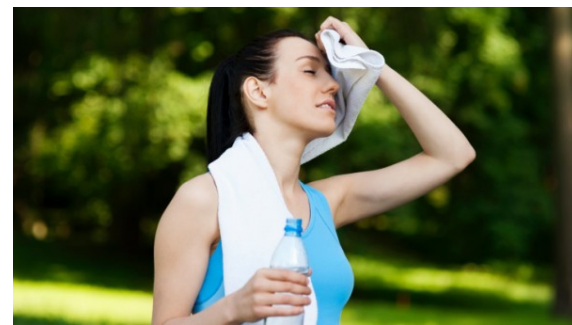
- Hlavní ECT kationt.
- Udržení osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy.
- Ovlivnění množství tekutiny → udržení klidového membránového potenciálu.
 - ▣ Klidový potenciál zajišťuje buňkám stálost vnitřního prostředí.
- Udrží normální funkci svalů.
- Důležitý i pro aktivaci enzymu □-amylasy.

Hladina sodíku v organismu

- Koncentrace Na v:
 - ▣ ECT 132-145 mmol/l
 - ▣ ICT 3-10 mmol/l
- Základní parametr – osmotický tlak ECT.
- Regulace hladiny sodíku spjata s metabolismem vody – *system renin – angiotenzin – aldosteron*.
 - ▣ Hospodaření s vodou má na starost ADH.

Vstřebávání a vylučování Na

- Vstřebávání:
 - ▣ Probíhá rychle a může se vstřebat až z 90%.
 - ▣ Probíhá aktivním transportem i pasivní difuzí (vyšší příjem Na potravou).
- Vylučování:
 - ▣ Močí – 120 – 240 mmol/l.
 - Zvýšené vylučování Na močí je doprovázeno zvýšeným vylučováním Ca.
 - ▣ Potem – nadměrné pocení může vést ke ztrátám až 8g Na.



Doporučená denní dávka Na

Věk	Sodík (mg/den)
Kojenci	
0-3 měsíce	100
4-11 měsíců	180
Děti	
1- 3 roky	300
4-6 let	410
7-9 let	460
10-12 let	510
13-14 let	550
Dospívající a dospělí	550

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

•<https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/natrium-chlorid-kalium/>

Na v potravinách



- Hlavním zdrojem je kuchyňská sůl – NaCl.
 - 1g Na obsažen ve 2,5g kuchyňské soli.
 - Optimální denní přísun – 5-7g/den.
- Potraviny lze rozdělit na skupiny:
 - **S velmi nízkým obsahem Na** (*40mg Na/100g potravin*) – ovoce, čerstvá zelenina, cukr, cukrovinky, většina tuků, některé mléčné výrobky.
 - **S nízkým obsahem Na** (*40-120 mg Na /100g potravin*) – mléko, mléčné výrobky, ryby, čerstvé maso (drůbež).
 - **S vysokým obsahem Na** (*120-400 mg Na/100g potravin*) – pečivo, chléb, nakládaná zelenina.
 - **S velmi vysokým obsahem Na** (*nad 400mg Na/100g potravin*) – tvrdé a tavené sýry, uzené masné výrobky, instantní pokrmy, slané snacky.

Na v potravinách a vliv na zdraví

- Další zdroje Na:
 - ▣ Minerální vody (5-60mg Na/100ml).
 - ▣ Glutamát sodný v ochucovadlech (čínská kuchyně).
- Studie ukazují na vztah mezi vysokou konzumací soli a prevalencí vysokého krevního tlaku.
- Geneticky predisponované osoby reagují na obvyklý příjem kuchyňské soli vznikem **hypertenze.**



Jak snížit příjem soli?

- Snížit obsah soli v průmyslově vyráběných potravinách.
- Snížit obsah aditiv s obsahem Na (konzervanty, emulgátory, zahušťovadla, látky povzbuzující chuť, protispékavé látky).
- Snížit užívání soli při kulinární úpravě a nahradit ji pomocí bylinek, zelených natí, cibulí, aromatických koření.



Potraviny, které jsou slanější, než myslíte

- Doporučená denní dávka 5000 mg sodíku

Omáčky a marinády – 300 mg



Sýr cottage – 1000 mg



Cereálie – 180-300 mg



Bagel – 460 mg



Sladké pečivo – 200 mg



Polévka ze sáčku – 300 mg/talíř



Vegetariánské hamburgery – 400-500 mg



Horká čokoláda – 210 mg



Palačinky – 400 mg



Sendvič – 900 mg



Chlazená kuřecí prsa – 460 mg



Doporučené denní množství soli je 5 gramů

(plná čajová lžička)



k dosolování
a solení
při vaření

v potravinách
(skrytá sůl)



*O soli a zdravém solení se dočtete také
na www.mene-solit.cz*

Seřad'te dle obsahu Na:



Jak to tedy je?

- 1. Niva – 1,4g Na/ 100g
- 2. Lays brambůrky – 0,8g Na/ 100g
- 3. Jogurt bílý – 0,062g/ 100g
- 4. Poděbradka – 0,05g/ 100ml !!! 1l = 509mg Na
- 5. Banán – 0,000,g / 100g

CHLORIDY

Chlorum, Cl

Zdravotní tvrzení - Cl

- Tvrzení: Chlorid přispívá k normálnímu trávení tím, že vytváří v žaludku kyselinu chlorovodíkovou.
- Podmínky používání tvrzení:
 - Dle nařízení (ES) č. 1924/ 2006.
 - Tvrzení nelze použít na chlorid, jehož zdrojem je chlorid sodný.

Chloridy

- Hlavní aniont ECT – koncentrace 97-110mmol/l.
- Nachází se ve vysoké koncentraci v mozkomíšním moku a trávicích sekretech (žaludeční šťáva – HCl).
- 80-90% chloridových aniontů se vyloučí močí, méně než 10% stolicí.
- Ztráty Cl aniontů potem závisí na teplotě vzduchu, našeho těla, fyzické námaze i na stavu onemocnění.
 - Příjem a výdej závislý na míře solení a chuťových návycích.
- Chloridy se společně se Na, K podílí na udržení osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy.

Doporučené denní dávky chloridů

Věk	Chloridy (mg/den)
Kojenci	
0-3 měsíce	200
4-11 měsíců	270
Děti	
1-3 roky	450
4-6 let	620
7-9 let	690
10-12 let	770
13-14 let	830
Dospívající a dospělí	830

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

•<https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/natrium-chlorid-kalium/>

DRASLÍK

Kalium, K

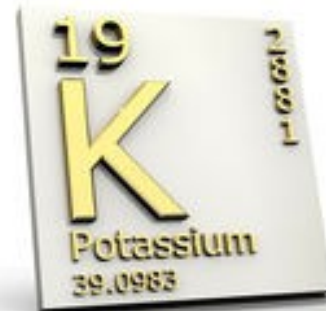
Zdravotní tvrzení - K

- Tvrzení:
 - ▣ Přispívá k normální činnosti nervové soustavy.
 - ▣ Přispívá k normální činnosti svalů.
 - ▣ Dále přispívá k udržení normálního krevního tlaku.

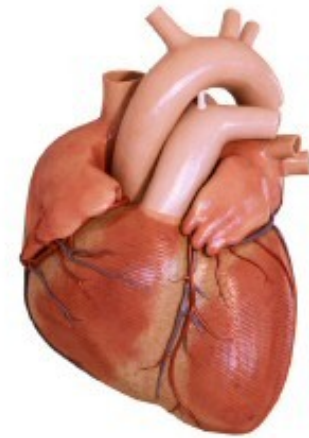
- ▣ Dle nařízení (ES) č. 1924/2006.

Draslík

- Uložen zejména v buňkách (98%) a pouze 2% extracelulárně.
 - Z celkového obsahu ICT je 86% ve svalových buňkách, cca 6% v játrech a 6% v erytrocytech.
- Celková zásoba draslíku v těle 3500mmol.



Hlavní funkce draslíku



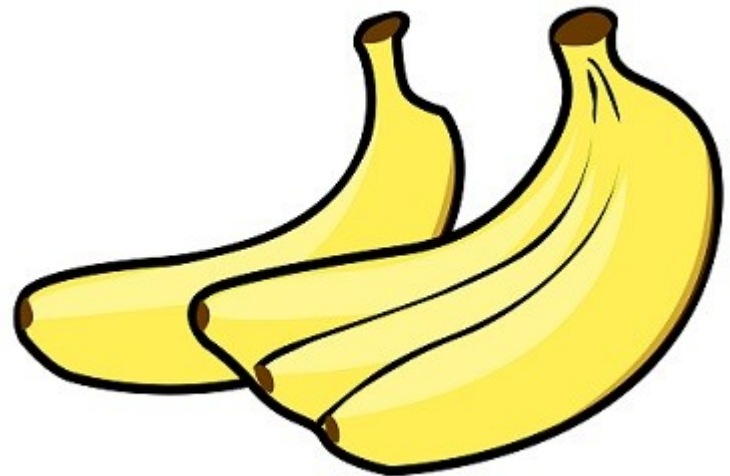
- Koncentrace v ICT 100-140 mmol/l.
- Sérová koncentrace draslíku v krvi je 3,8-5,5 mmol/l.
- K + Na zajišťují acidobazickou rovnováhu a stálý osmotický tlak → sodíko-draslíková pumpa.
- Ovlivňuje aktivaci některých enzymů (př. glykolytické) a enzymy dýchacího řetězce.
- Podílí se na využití sacharidů a syntéze proteinů.
- Účastní se všech fosforylačních dějů v organismu → nezbytný při tvorbě a rozpadu makroergních fosfátů –ATP.

Vstřebávání a vylučování draslíku

- Vstřebávání:
 - ▣ Resorpce rychlá a dosahuje účinnosti až 90%.
 - ▣ Probíhá v tenkém střevě, převážně difuzí, zčásti aktivním transportem.
- Vylučování:
 - ▣ Vylučován z 90% močí a zbytek stolicí.
 - ▣ Hospodaření s K mají na starost především mineralokortikoidy, převážně *aldosteron* – podporuje v ledvinných tubulech vylučování K.
 - ▣ Výdej Na i K stoupá při nadměrném pocení a průjmech.

Draslík v potravinách

- Dobrým zdrojem draslíku je ovoce (banány, citrusové plody), zelenina (brambory, rajčata, listová zelenina).
- Dále maso, ořechy, obiloviny, houby.



Doporučené denní dávky draslíku

Věk	Draslík (mg/den)
Kojenci	
0-3 měsíce	400
4-11 měsíců	650
Děti	
1-3 roky	1000
4-6 let	1400
7-9 let	1600
10-12 let	1700
13-14 let	1900
Dospívající a dospělí	2000

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

• <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/natrium-chlorid-kalium/>

High Potassium Foods



Kidney Failure

www.kidneyfailureweb.com

VÁPŇÍK

Calcium, Ca

Zdravotní tvrzení - Ca

- Tvrzení:
 - Přispívá k:
 - normální srážlivosti krve.
 - normálnímu energetickému metabolismu.
 - normální činnosti svalů.
 - normální funkci nervových přenosů.
 - normální funkci trávicích enzymů.
 - Dále:
 - Se podílí na procesu dělení a specializace buněk.
 - Je potřebný pro udržení normálního stavu kostí.
 - Je potřebný pro udržení normálního stavu zubů.
- Dle nařízení (ES) č. 1924/2006.

Vápník

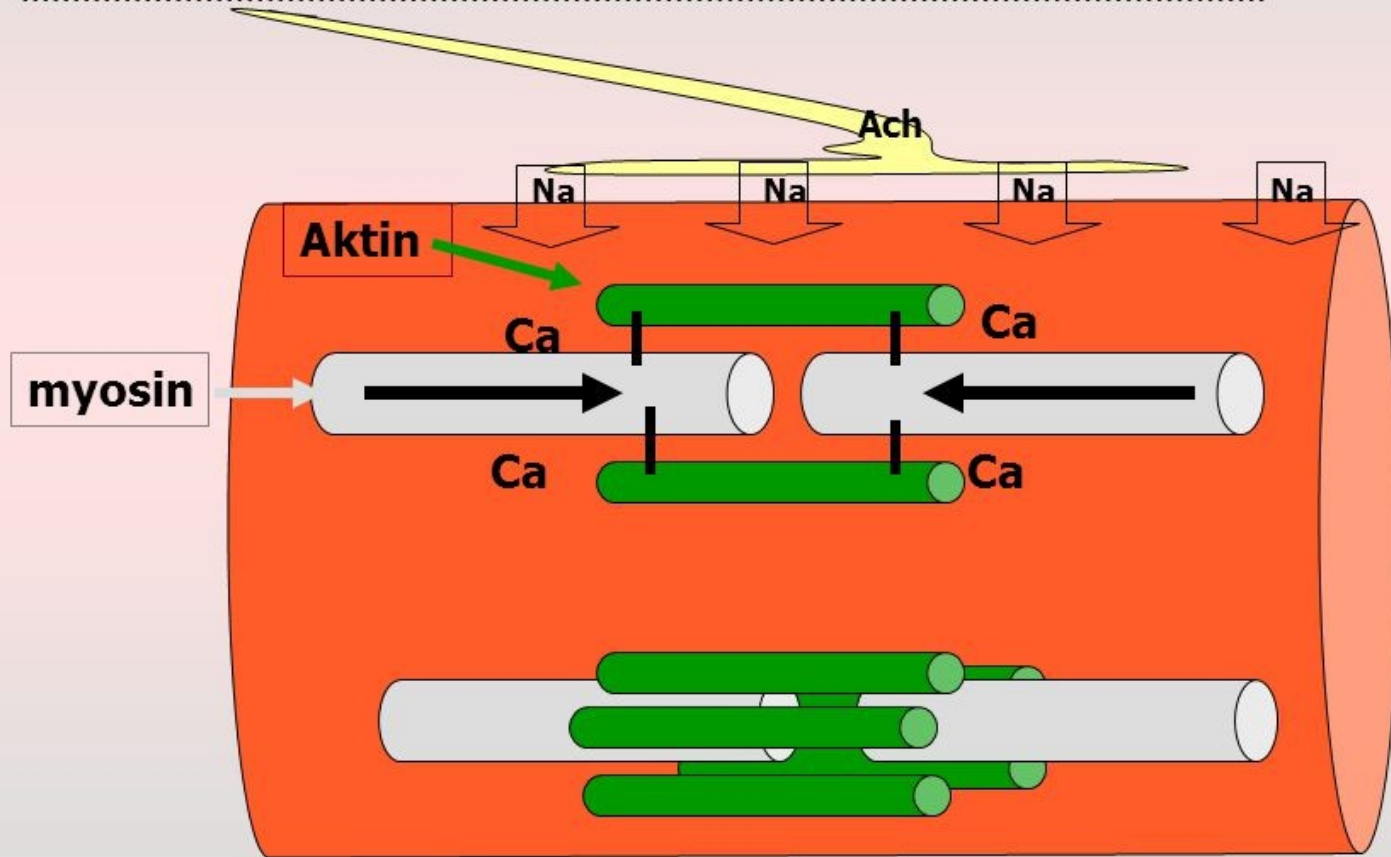
- 99% Ca se nachází v kostech a zubech – hydroxyapatit a fluoroapatit – významný pro jejich růst, stavbu a udržení pevnosti.
- Vápník se v kostech shromažďuje v období dětství a dospívání.
- S přibývajícím věkem dochází přirozeně k úbytku kostní hmoty – důležitá prevence před osteoporózou.
- Zbylé 1% Ca je v tělesných tekutinách a tkáních.
- Fyziologicky aktivní je pouze vápník v

Funkce a význam vápníku

- Ca je nedílnou součástí svalů – umožňuje vazbu mezi aktinem a myozinem – svalový stah – důležitý pro nervově – svalový přenos.
- Samotná svalová činnost je bez vápníku nemožná.
- Snižuje nervosvalové napětí.
- Umožňuje správnou funkci převodního systému srdce.
- Významnou roli má vápník v procesu srážení krve – převádí protrombin na trombin.
- Vysoký příjem Ca 2g/den – může ovlivnit tvorbu

Kontrakce svalu

(zasunutí myosinu do aktinu díky kalciovým vazbám)



Hladina vápníku v organismu

- Sérová hladina Ca v rozmezí 2,25 – 2,75 mmol/l.
- Hladina ionizovaného Ca je 1,35-1,55 mmol/l.
- Nejvýznamnější regulátoři Ca:
 - Parathormon
 - Vitamin D
 - Kalcitonin
- Udržují rovnováhu mezi ztrátami Ca z kostí, střevní resorpcí a zpětnou resorpcí v ledvinných tubulech.

Osteomalacie x osteoporóza

□ Osteomalacie

- Choroba vedoucí ke kvalitativnímu úbytku kostní hmoty.
- Dochází k demineralizaci kostní hmoty.
- Nedostatek vitamínu D, Ca a fosfátů.

□ Osteoporóza

- Vyznačuje se kvantitativními změnami kostní hmoty.
- Redukce normálně mineralizované kostní hmoty s postižením mikroarchitektury kostní tkáně – zvýšená kostní fragilita a možnost zlomenin.
- Nedostatek Ca, vitamínu D, poruchy střevní resorpce, věk, pohlaví, nedostatek pohybu, hormonální změny u žen v období menopauzy, alkohol, kouření

Vstřebávání vápníku

- Vstřebávání probíhá v tenkém střevě.
- Účinnost resorpce mezi 5-75% - ovlivnitelné různými faktory.
 - Lépe se Ca vstřebává dle pH v kyselém prostředí.
 - Konzumace potravin obsahující Ca je lepší ve večerních hodinách, kdy je vstřebatelnost Ca vyšší.
 - Důležitým faktorem je i věk – v dětství vstřebáno 75% Ca ze stravy, u dospělých 30-60%.

Faktory ovlivňující vstřebávání Ca

- Faktory podporující vstřebávání Ca:
 - ▣ Vitamin D.
 - ▣ Správný poměr Ca:P (1,4-1,9:1).
 - ▣ HCl.
 - ▣ Růstové hormony.



Faktory ovlivňující vstřebávání Ca

- Faktory omezující vstřebávání Ca:
 - ▣ Vysoký přísun fosfátů.
 - ▣ Vlákna.
 - ▣ Kyselina šťavelová (rebarbora, špenát).
 - ▣ Kyselina fytová (obiloviny).
 - ▣ Nadbytek tuků ve stravě.



Využitelnost Ca ze stravy

- A) využitelnost $\geq 50\%$ - květák, růžičková kapusta, brokolice, kapusta, tuřín, řeřicha
 - B) využitelnost $\approx 30\%$ - mléko, jogurty, sýry, kalciem obohacené sojové produkty a tofu
 - C) využitelnost $\approx 20\%$ - mandle, sezam, fazole
 - D) využitelnost $\leq 5\%$ - špenát, rebarbora
-
- Mléko a mléčné výrobky poskytují cca 80% potřebného Ca a to díky frekventovanějšímu konzumu.

Zdroje vápníku v potravinách

- Mléko, mléčné výrobky, zakysané ml. výrobky, sýry.
- Tavené sýry – fosforečnany – tavicí soli - ↓ resorpce Ca.
- Ryby – sardinky, losos.
- Olejnatá semena a ořechy.
- Některé druhy zeleniny (květák, brokolice, kapusta), luštěniny, sojové produkty (tofu).



VÁPŇÍK



Doporučené denní dávky Ca

Věk	Vápník (mg/den)
Kojenci	
0-3 měsíce	220
4-11 měsíců	400
Děti	
1-3 roky	600
4-6 let	700
7-9 let	900
10-12 let	1100
13-14 let	1200
Dospívající a dospělí	
15-18 let	1200
19-24 let	1000
25-50 let	1000
51-64 let	1000
+ 65 let	1000
Těhotné a kojící	1000

Vylučování vápníku

- Za obvyklých podmínek se denně vyloučí cca 320mg Ca.
 - 175mg močí.
 - 125mg stolicí.
 - 20mg potem.
- Vyloučené množství závisí na funkci PTH, působení Na, diuretik a pocení.

FOSFOR

Phosphorum, P

Zdravotní tvrzení - P

- Tvrzení:
 - Přispívá k:
 - normálnímu energetickému metabolismu.
 - normální funkci buněčných membrán.
 - udržení normálního stavu kostí.
 - udržení normálního stavu zubů.

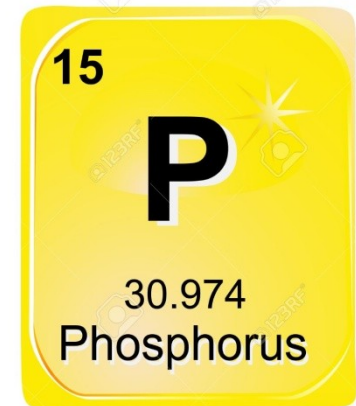
 - Dle nařízení č. 1924/2006.

Význam a funkce fosforu

- P se účastní téměř všech metabolicky významných dějů – stavební, katalytické, regulační, aktivační fce a fce energetického metabolismu.
- Anorganické fosfáty – kosti, zuby – hydroxyapatit – Ca:P (1,4-1,9:1).
- Organické fosfolipidy – buněčné membrány.
- Součástí NK – součástí buněčného jádra a cytoplazmy buněk.
- Součást pufrovacích systémů.
- Makroergní sloučeniny – ATP – nositel

Hladina fosforu v organismu

- Hladina P v séru 0,7-1,6 mmol/l.
- V séru jako anorganický fosfor, v ICT pak jako organický ester kyseliny fosforečné.
- Koncentrace fosforu řízena PTH a úzce spojena s koncentrací Ca v organismu.



Vstřebávání a vylučování fosforu

□ Vstřebávání

- ▣ Probíhá v tenkém střevě.
- ▣ Důležitý pro vstřebávání je i poměr Ca – jeli jeden z prvků v nadbytku, zvyšuje se exkrece druhého z nich.
- ▣ Vstřebávání je důležité i z hlediska složení stravy, dále závisí i na věku a zdravotním stavu.

□ Vylučování

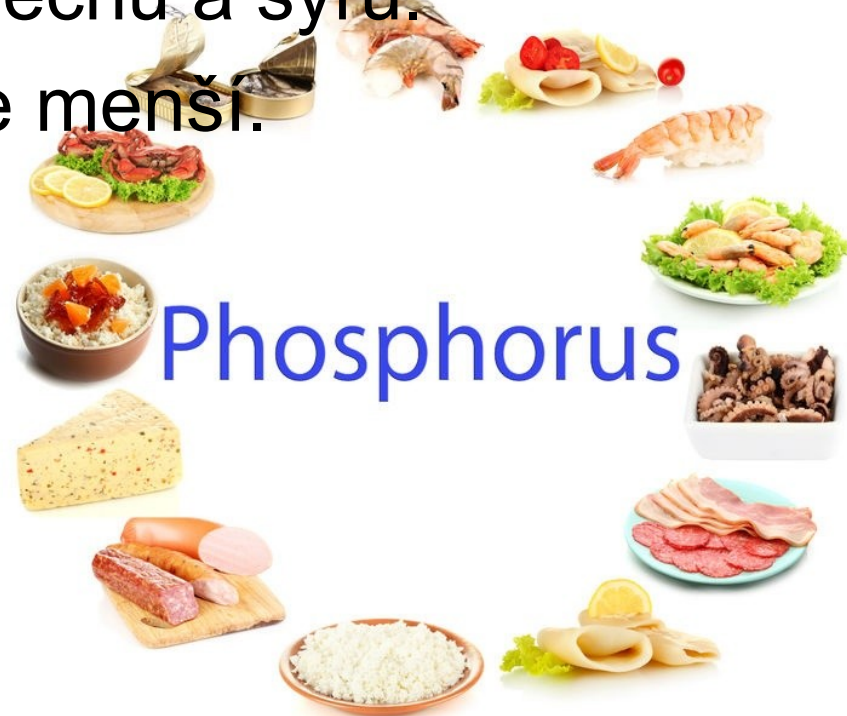
- ▣ Močí se vylučuje 25-50mmol/l anorganického P/ den.

1000 mg

Věk	Vápník (mg/den)
Kojenci	
0-3 měsíce	120
4-11 měsíců	300
Děti	
1-3 roky	500
4-6 let	600
7-9 let	800
10-12 let	1250
13-14 let	1250
Dospívající a dospělí	
15-18 let	1250
19-24 let	700
25-50 let	700
51-64 let	700
+ 65 let	700
Těhotné a kojící	800; 900

Fosfor v potravinách

- Obsažen ve většině potravin v množství nad $100\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$.
- Nejvyšší využitelnost P z masa, ryb, mléka, vajec (žloutky), dále z ořechů a sýrů.
- Využitelnost z luštěnin je menší.



Přidatné látky obsahující fosfor

E - číslo	Látka	Funkce
E338	Kyselina fosforečná	Regulátor kyselosti, antioxidant
E339	Fosforečnany sodné: (i) dihydrogenfosforečnan sodný (ii) hydrogenfosforečnan disodný (iii) fosforečnan trisodný	Regulátor kyselosti, emulgátor, stabilizátor, sekvestrant, zvlhčující látka, zahušťovadlo
E340	Fosforečnany draselné: (i) dihydrogenfosforečnan draselný (ii) hydrogenfosforečnan didraselný (iii) fosforečnan tridraselný	Regulátor kyselosti, emulgátor, stabilizátor, sekvestrant, zvlhčující látka, zahušťovadlo, kypřící látka
E341	Fosforečnany vápenaté: (i) dihydrogenfosforečnan vápenatý (ii) hydrogenfosforečnan vápenatý (iii) fosforečnan vápenatý	Regulátor kyselosti, Látka zlepšující mouku, plnidlo, zahušťovadlo, zvlhčující látka, protispékavá látka

E342	Fosfáty amonné	V ČR zakázané
E343	Fosforečnany hořečnaté	V ČR zakázané
E450	Difosforečnany: (i) difosforečnan disodný (ii) difosforečnan trisodný (iii) difosforečnan tetrasodný (iv) difosforečnan didraselný (v) difosforečnan tetrdraselný (vi) difosforečnan divápenatý (vii) dihydrogendifosforečnan vápenatý	Emulgátor, stabilizátor, regulátor kyselosti, kypřicí látka, sekvestrant, zvlhčující látka
E451	Trifosforečnany: (i) trifosforečnan sodný (ii) trifosforečnan draselný	Sekvestrant, regulátor kyselosti, zahušřovadlo
E452	Polyfosforečnany: (i) polyfosforečnan sodný (ii) polyfosforečnan draselný (iii) polyfosforečnan sodnovápenatý (iv) polyfosforečnan vápenatý	Emulgátor, stabilizátor, regulátor kyselosti, kypřicí látka, sekvestrant, zvlhčující látka
E1410	Fosfát škrobu	Zahušřovadlo, stabilizátor
E1412	Zesířovaný fosfát škrobu	Zahušřovadlo, stabilizátor
E1413	Fosfát zesířovaného fosfátu škrobu	Zahušřovadlo, stabilizátor
E1414	Acetát zesířovaného fosfátu škrobu	Zahušřovadlo, stabilizátor
E1442	Hydroxypropylether zesířovaného fosfátu škrobu	Zahušřovadlo, stabilizátor

Z výše uvedených aditiv je v České republice zakázáno používat fosfáty amonné (E342)

Kyselina fytová

- Obiloviny, luštěniny, olejniny.
- Fytátový P má nižší využitelnost a snižuje využitelnost i dalších prvků: Ca, Mg, Zn, Fe.
- Obsah fytátů roste se stupněm vymílání mouky.
- Obsah kyseliny fytové se snižuje kuchyňskou úpravou – vařením, pečením, nebo louhováním (luštěniny).



HOŘČÍK

Magnesium, Mg

Zdravotní tvrzení - Mg

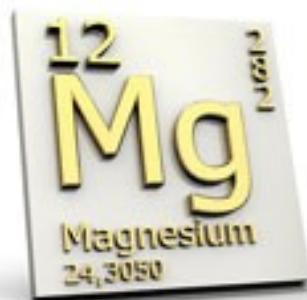
- Tvrzení:
 - ▣ Hořčík přispívá k/ke:
 - snížení míry únavy a vyčerpání.
 - elektrolytické rovnováže.
 - normálnímu energetickému metabolismu.
 - normální činnosti nervové soustavy.
 - normální činnosti svalů.
 - normální syntéze bílkovin.
 - normální psychické činnosti.
 - udržení normálního stavu kostí a zubů.
 - podílí se na procesu dělení buněk.
 - ▣ Dle nařízení (ES) č. 1924/2006.

Hlavní význam a funkce hořčíku

- Mg je primární intracelulární elektrolyt.
- Významně se podílí na stavbě kostry – 60% Mg vázaného na krystaly hydroxyapatitu v kostře.
- Vysoká koncentrace Mg v pankreatu, kosterním svalstvu, játrech a CNS.
- Účastní se metabolických dějů – tvorba a hydrolýza ATP, stabilizace makromolekul DNA a aktivuje některé enzymy.
- Společně s Ca ovlivňuje permeabilitu membrán (antagonista Ca).
- Koncentrace Mg iontů v ECT má vliv na fci nervových buněk.
 - Nedostatek Mg – zvýšení dráždivosti.

Hlavní význam a funkce hořčíku

- Má antistresový účinek – působí proti depresím.
- Uplatňuje se v metabolismu sacharidů – účastní se v mezistupních glykolýzy. U metabolismu B má vliv na udržení struktury DNA.
- Je nezbytný metabolismu



□ H – vliv na

Hladiny hořčíku v organismu

- Hladina Mg v plazmě 0,8 – 1,1 mmol/l (0,3% celkového Mg v těle).
- V ostatních tkáních hladina o řád vyšší – význam v plazmě pro svou mobilitu a dostupnost pro ostatní tkáně.

Vstřebávání a vylučování hořčíku

- Resorpce probíhá převážně v tenkém střevě – účinnost cca 40-50%.
 - ▣ Pravidlo – „čím vyšší dávka Mg podána, tím méně se vstřebá.“
 - ▣ Pozitivně ovlivňují resorpci – PTH, vitamin D, glukóza, Se.
 - ▣ Negativně ovlivňují resorpci – fosfáty, Zn, Ca.
- Vylučování
 - ▣ Denně se vyloučí cca 4mmol stolicí, stejné množství močí a něco málo potem.

Doporučené denní dávky hořčíku

Věk	Vápník (mg/den)
Kojenci	
0-3 měsíce	24
4-11 měsíců	60
Děti	
1-3 roky	80
4-6 let	120
7-9 let	170
10-12 let	chlapci 230, dívky 250
13-14 let	310
Dospívající a dospělí	
15-18 let	chlapci 400, dívky 350
19-24 let	muži 400, ženy 350
25-50 let	muži 350, ženy 300
51-64 let	muži 350, ženy 300
+ 65 let	muži 350, ženy 300
Těhotné a kojící	310 ; 390

Hořčík v potravinách

- Přirozený zdroj Mg – rostlinná strava – zejména zelené části rostlin.
- Celozrnné obiloviny, luštěniny, rýže, ovesné vločky, mandle, slunečnicová semínka, špenát, některé mořské plody, čokoláda.
- Mléko, sýry, maso, ryby nižší množství Mg, ale vysoká biologická hodnota.
- Minerální vody.



POTRAVINY BOHATÉ NA HOŘČÍK

**Sezamová
semínka**



**Slunečnicová
semínka**

**Máta
peprná**



Kopr

**Melounová
semínka**



Bazalka

**Piniové
oříšky**



Brokolice

Mandle



Okra

**Dýňové
semínka**



**Lněné
semínka**

**Brazilské
ořechy**



Špenát

Kakao



Pažitka

TOP TEN MAGNESIUM FOODS



1 SPINACH

157 MG. (40 DV) 1 CUP



2 CHARD

154 MG. (38 DV) 1 CUP

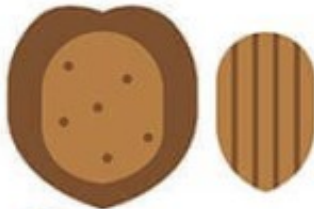


3 PUMPKIN SEEDS **4** YOGURT

92 MG. (23 DV) 1/8 CUP



50 MG. (13 DV) 1 CUP



5 ALMOND

80 MG. (20 DV) 1 CUP



6 BLACK BEANS

60 MG. (15 DV) 1/2 CUP



7 AVOCADO

58 MG. (15 DV) 1 MED



8 FIGS

50 MG. (13 DV) 1/2 CUP



9 DARK CHOCOLATE

95 MG. (24 DV) 1 SQU.



10 BANANA

32 MG. (8 DV) 1 MED

SÍRA

Sulphur, S

Hlavní význam a funkce síry

- Důležitá součást všech bílkovin – disulfidové vazby – struktura bílkovin.
- Výskyt v pojivových tkáních, zejména chrupavce.
- Součástí redukovaného glutathionu – podílí se na schopnosti detoxikace (alkohol, cizorodé látky) – navázán škodlivých látek na S – vyloučení močí.
- Antiskabiózní účinek – rozpouští pancíř cizopasníků – dermatologie.

Síra součástí AK

- Methionin
 - ▣ Esenciální AK.
 - ▣ Podílí se na tvorbě bílkovin v eukaryotické buňce.
- Cystein
 - ▣ Esenciální AK.
 - ▣ Antioxidant – významná role v oxidačně-redukčním systému.
 - ▣ Důležitá pro zachování aktivity enzymů.
- Taurin
 - ▣ Neesenciální AK.
 - ▣ Důležitý pro stabilizaci buněčných membrán, regulaci tukové tkáně a hladinu vápníku v krvi.

Síra v organismu

- Deficit síry se ve většině případů nevyskytuje.
- Vstřebání síry usnadňuje vitamin E, který pomáhá udržet S v AK neporušenou.
- Naopak vstřebávání S snižují vysoké dávky mědi – měď se může na S navázat – brání vstřebání.
- Síra v organismu vylučuje převážně močí.



DDD a síra v potravinách

- DDD – 0,5 – 1g.
- Hlavní zdroj – živočišné a rostlinné bílkoviny.
- Dobrým zdrojem jsou maso, vejce, sýry, zelí, růžičková kapusta, cibule, česnek, luštěniny.
- Disiřitan sodný – konzervant – ovocné šťávy, víno, sušené ovoce



Top Sulfur Rich Foods

Human health can be adversely affected by exposure to radiation. This can come in the form of simple sunlight, to x-Ray exposure, to radiation fall-out. Tissue damage, whether resulting in a sunburn or in thyroid cancer is caused by "ionizing" radiation. Raising glutathione levels protects cells from damage by the most dangerous of free radicals released when ionizing radiation hits us.

Jimmy Gutman, MD



Kale



Cabbage



Cauliflower



Asparagus



Mustard Greens



Brussels Sprouts



Onions



Garlic



Tomatoes



Broccoli



Avocado



Bok Choy



Sweet Potatoes



Turnips & Greens



Watermelon



Nuts

Glutathione : The Master of All Antioxidants

It's the most important molecule we need to stay healthy & to prevent disease.

It's the secret to prevent aging, cancer, heart disease, dementia & more, & necessary to treat everything from autism to Alzheimer's disease. The secret of its power is the SULFUR (SH) chemical groups it contains.

Sulfur is a sticky, smelly molecule. It acts like fly paper & all the bad things in the body stick onto it, including free radicals & toxins like mercury & other heavy metals. Normally glutathione is recycled in the body -- except when the toxic load becomes too great. This explains why we are in such health trouble & should consume more sulfur rich foods to support the body in healing & repair.

Mark Hyman, MD

Foods High in Sulfur



Meat and fish



Eggs



Cheese



Tea



Cocoa



Dried apricots



Děkuji za pozornost.