

MINERÁLNÍ LÁTKY – MAKROELEMENTY

Minerální látky jsou anorganické složky potravy nezbytné pro správné fungování živých organismů. Jelikož jsou součástí mnoha reakcí a pochodů v lidském těle (např. ovlivňují kontrakci svalů, přenos nervového impulsu či acidobazickou rovnováhu), je nutné je denně přijímat z potravy. Při jejich vyloučení ze stravy hrozí fyziologické abnormality, při dlouhodobé eliminaci pak nevratné změny až zánik organismu. Podle množství, které naše tělo potřebuje, je dělíme do dvou kategorií. Makroelementy, jejichž potřeba je vyšší než 50 mg denně, a stopové prvky, jejichž potřeba je nižší než 50 mg denně¹.

S minerálními látkami se pojí následující pojmy, které je nutné rozlišovat.

- **Přívod** (*intake*) = konzumace potravy (to, co sním)
Např. Nadměrný přívod nasycených tuků přispívá ke vzniku řady onemocnění.
- **Příjem** (*uptake*) = absorpce ze střeva (množství, které se vstřebá do krve)
Např. U seniorů je nutné dbát na dostatečný příjem energie.

Dalším důležitým pojmem je tzv. **biodostupnost** (*bioavailability*), která stanovuje rychlost, rozsah absorpce a využití daného nutrientu. Biodostupnost ovlivňují:

- Účinnost trávicího systému
- Nutriční stav a předchozí nutriční přívod
- Jiné současně konzumované potraviny
- Technologická úprava (vařené x syrové)
- Zdroje nutrientu (přírodní, fortifikované, syntetické)

Mezi makroelementy patří vápník, hořčík, fosfor, síra, chlór, draslík a sodík.

VÁPŇÍK

Vápník je nejhojněji zastoupenou minerální látkou v těle, neboť se podílí na výstavbě tvrdých tkání. Proto více než 99 % celkového množství je uloženo v kostech a zubech, které lze považovat za zásobárnu vápníku. Dále se vápník podílí na kontrakci hladkého svalstva a myokardu, nervosvalové dráždivosti, přenosu signálů v buňce či srážení krve.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Vápník přispívá k normální **srážlivosti krve**.

Vápník přispívá k normálnímu **energetickému metabolismu**.

Vápník přispívá k normální **činnosti svalů**.

Vápník přispívá k normální **funkci nervových přenosů**.

Vápník přispívá k normální **funkci trávicích enzymů**.

Vápník se podílí na **procesu dělení a specializace buněk**.

¹ Rozložení dle DACH – oblast označující evropské německy mluvící země, tedy Německo (D), Rakousko (A) a Švýcarsko (CH).

Vápník je potřebný pro udržení **normálního stavu kostí a zubů**.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD
7–11 měsíců	280 mg
1–3 roky	450 mg
4–10 let	800 mg
11–17 let	1 150 mg
18–24let	1 000 mg
≥ 25 let	950 mg
Těhotné a kojící ženy (18–24 let)	1 000 mg
Těhotné a kojící ženy (≥ 25 let)	950 mg

ZDROJE

Asi 2/3 z celkového přívodu vápníku tvoří mléko a mléčné výrobky. Dalšími významnými zdroji jsou sardinky s kostmi, ořechy a olejnatá semena, tvrdá pitná voda a některé druhy zeleniny.

Využitelnost vápníku z potravin:

- ≥50 % brukvovitá zelenina – květák, brokolice, kapusta, růžičková kapusta, hlávkové zelí, čínské zelí, kedluben, kadeřávek, řeřicha
- ≈30 % mléko a mléčné výrobky, fortifikované výrobky² (sójové nápoje, tofu, džusy)
- ≈20 % ořechy (mandle) a semena (sezamová semena), fazole
- ≤5 % špenát, rebarbora,

Využitelnost vápníku z potravin se liší kvůli různé střevní absorpci, která je ovlivňována několika fenomény. Střevní absorpci budou:

Snižovat³ ↓

- Oxaláty (špenát, rebarbora, rybíz)
- Fytáty (ořechy, luštěniny, obiloviny)
- Fosfáty (uzeniny, tavené sýry)
- Vysoký přívod vlákniny (nad 30 g denně)
- Nadbytek volných mastných kyselin

Zvyšovat ↑

- Vitamin D
- Kyselé prostředí
- Obsah bílkovin
- Poměr Vápník:Fosfor ~ 1,4-1,9:1

Absorpce se rovněž mění s věkem, kdy s přibývajícím věkem klesá. Roli hrají i zásoby vápníku a vitamínu D v organismu, stav žaludku a střeva či onemocnění gastrointestinální soustavy.

² Dobrá biologická dostupnost při fortifikaci uhličitanem vápenatým.

³ K snížené absorpci dochází kvůli kladnému či zápornému náboji, díky kterému se mohou minerální látky vázat na ostatní sloučeniny obsažené v dané potravine. Proto se z listů špenátu vstřebává velmi málo vápníku, neboť ten vytvoří pevnou vazbu s oxaláty.

RIZIKA

Vysoký příjem (více jak 2,5 gramů denně)

- vznik ledvinových kamenů, zhoršená funkce ledvin
- negativní vliv na absorpci železa, zinku a hořčíku

Nedostatek

- Osteoporóza – progredující systémové onemocnění skeletu
- křeče

HOŘČÍK

Hořčík je významnou minerální látkou, které hraje důležitou roli v mineralizaci kostí, činnosti buněčných membrán, při přenosu nervosvalového vzruchu či svalové kontrakci. Je nepostradatelný pro všechny metabolické procesy spojené s tvorbou a rozkladem ATP. Více jak polovina celkového množství v organismu (60 %) je uložena ve skeletu. Zbytek se nachází ve svalech, srdci, játrech a v ostatních měkkých tkáních.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Hořčík přispívá ke **snížení míry únavy a vyčerpání**.

Hořčík přispívá k **elektrolytické rovnováze**.

Hořčík přispívá k **normálnímu energetickému metabolismu**.

Hořčík přispívá k **normální činnosti nervové soustavy**.

Hořčík přispívá k **normální činnosti svalů**.

Hořčík přispívá k **normální syntéze bílkovin**.

Hořčík přispívá k **normální psychické činnosti**.

Hořčík přispívá k udržení **normálního stavu kostí a zubů**.

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

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD	
7–11 měsíců	80 mg	
1–2 roky	170 mg	
3–9 let	230 mg	
10–17 let	300 mg ♂	250 mg ♀
≥ 18 let	350 mg ♂	300 mg ♀
Těhotné a kojící ženy (≥ 18 let)	300 mg	

Přívod z doplňků stravy či fortifikovaných potravin by neměl přesáhnout 250 mg denně.

ZDROJE

Hořčík nalezneme v nespočtu potravin. Dobrým zdrojem jsou celozrnné výrobky, brambory, zelenina, pomeranče, banány, luštěniny, ořechy a olejnatá semena. Dále pak káva, čaj, kakao, čokoláda či tvrdá nebo minerální voda. Zdrojem jsou zelené části rostlin, neboť je součástí chlorofylu. Střevní absorpce závisí na stavu zásob v organismu, kdy ze stravy chudé na hořčík je resorpce vyšší. Absorpce opět negativně ovlivňují fytyáty, nadměrný přívod vlákniny apod.

RIZIKA

Vysoký přívod

- průjem

Nedostatek

- poruchy funkce kosterního svalstva a myokardu
- svalová slabost a křeče

FOSFOR

Asi 85 % fosforu nalezneme v kostech a zubech, zbylých 15 % se nachází v extracelulární tekutině. Je součástí buněčných membrán ve formě fosfolipidů, nukleových kyselin, ATP či fosfoproteinů.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Fosfor přispívá k normálnímu **energetickému metabolismu**.

Fosfor přispívá k normální **funkci buněčných membrán**.

Fosfor přispívá k udržení normálního **stavu kostí a zubů**.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD
7–11 měsíců	160 mg
1–3 roky	250 mg
4–10 let	440 mg
11–17 let	640 mg
≥ 18 let	550 mg
Těhotné a kojící ženy (≥ 18 let)	550 mg

ZDROJE

Fosfor nalezneme ve všech potravinách, nejbohatšími zdroji jsou potraviny obsahující bílkoviny (mléčné výrobky, maso, vnitřnosti, ryby, vejce, luštěniny), dále ořechy a semena, a také přídatné látky (fosforečnany). Vyšší využitelnost je z masa a mléčných výrobků. U rostlinných zdrojů je využitelnost nižší z důvodu obsahu kyseliny fytové, ze které se fosfor

vstřebává obtížněji⁴. Využitelnost je také snižována kuchyňskou úpravou (vaření, pečení, kynutí a louhování).

RIZIKA

Jelikož téměř všechny potraviny obsahují fosfor, nutriční nedostatek u běžné populace⁵ není znám. Vysoký příjem fosforu je problematický z hlediska ztráty kostní hmoty a to, pokud je příjem vápníku nízký.

SÍRA

Síra je důležitá součást všech proteinů, kdy pomocí disulfidových vazeb pomáhá utvářet jejich strukturu. Kůže, vlasy a nehty mají vysoký obsah síry. Síra je rovněž součástí některých aminokyselin, jako je methionin, cystein a taurin.

CHLOR

Chloridy se spolu se sodíkem podílejí na udržování osmotického tlaku, jsou hlavními extracelulárními anionty. Významnou funkcí je udržování acidobazické rovnováhy. Chlor je dále součástí žaludeční kyseliny.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Chlor význačně souvisí se sodíkem, a tak je i jeho příjem na něj vázán. Doporučené množství je dle EFSA 3,1 g/den.

ZDROJE

Zdrojem chloridů je v naší stravě převážně chlorid sodný, tedy všechny výrobky, do kterých byla přidána sůl.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Chlorid přispívá k **normálnímu trávení** tím, že vytváří v žaludku kyselinu chlorovodíkovou.⁶

⁴ Důvodem je nízká aktivita enzymu fytázy v lidském gastrointestinálním traktu.

⁵ Naopak u těžce nemocných hospitalizovaných pacientů, u kterých není zajištěna adekvátní výživa, se s nízkou hladinou fosforu tj. „hypofosfatemii“ setkáváme poměrně často.

⁶ Tvrzení nelze použít na chlorid, jehož zdrojem je chlorid sodný.

DRASLÍK

Draslík je hlavní kation intracelulární tekutiny. Hlavní funkcí draslíku je udržování membránového potenciálu. Dále je nutný pro udržení osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy. V neposlední řadě je společně se sodíkem důležitý pro vznik a šíření akčního potenciálu. Další funkcí je tvorba a vedení srdečních impulzů a je důležitý i pro správnou kontraktilitu srdce.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

Draslík přispívá k **normální činnosti nervové soustavy**.

Draslík přispívá k **normální činnosti svalů**.

Draslík přispívá k **udržení normálního krevního tlaku**.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Věk	VDD
7–11 měsíců	750 mg
1–3 roky	800 mg
4–6 let	1 100 mg
7–10 let	1 800 mg
11–14 let	2 700 mg
15–17 let	3 500 mg
≥ 18 let	3 500 mg
Těhotné ženy	3 500 mg
Kojící ženy	4 000 mg

ZDROJE

Draslík se vyskytuje v dostatečném množství v běžných potravinách převážně rostlinného původu, tedy ovoce a zelenina (banány, avokádu, meruňky, broskve, brambory, špenát), sušené ovoce, luštěniny, obiloviny, ořechy apod. Najdeme jej i v mase či rybách. Draslík se technologickým zpracováním z potravin ztrácí, a to především při vaření či máčení, kdy se vyplavuje do vody.

RIZIKA

Nedostatek

- Těžké průjmy, zvracení – svalové křeče, slabost, nauzea

SODÍK

Sodík se řadí mezi nejdůležitější minerální látky v lidském organismu. Zhruba 50 % sodíku nalezneme v extracelulární tekutině – sodík je hlavní kation extracelulární tekutiny. V intracelulární tekutině je pouze 10 % sodíku, zbytek (40 %) je obsažen v kostech. Mezi jeho funkce patří udržování stálého objemu extracelulární tekutiny, dále se podílí na přenosu nervových signálů, udržování membránového potenciálu, relaxaci svalů či regulaci tlaku krve.

ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

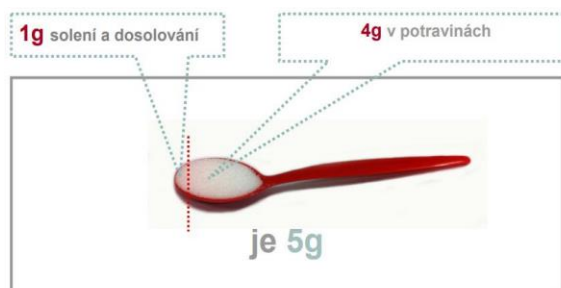
Snížená konzumace sodíku přispívá k **udržení normálního krevního tlaku** (pro potraviny, které mají přinejmenším nízký obsah sodíku/soli nebo snížený obsah sodíku/soli).

VÝŽIVOVÁ TVRZENÍ

- **S nízkým obsahem sodíku/soli**
 - ne více než **0,12 g sodíku**/rovnocenného množství soli na 100 g/100 ml (v případě vod jiných než přírodních minerálních vod ne více než 2 mg sodíku na 100 ml).
- **S velmi nízkým obsahem sodíku/soli**
 - ne více než **0,04 g sodíku**/rovnocenného množství soli na 100 g/100 ml (tvrzení nelze použít v případě přírodních minerálních vod a jiných vod).
- **Bez sodíku/soli**
 - ne více než **0,005 g sodíku**/rovnocenného množství soli na 100 g.
- **Bez přídavku sodíku/soli**
 - do produktu nebyl přidán žádný sodík/sůl (ani žádná jiná složka, do které byl přidán sodík/sůl) a neobsahuje více než 0,12 g sodíku/rovnocenné množství soli na 100 g/100 ml.
- **Se sníženým obsahem**
 - snížení obsahu sodíku/soli představuje alespoň 25 % rozdíl referenčních hodnot.

VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÁ DÁVKA

Doporučení dle WHO zní, že denní dávka soli by neměla překročit 5 gramů. Z toho 4 gramy zahrnují sůl, která je přidána do potravin a 1 gram sůl, kterou si sami do jídla přidáváme.



ZDROJE

Pro člověka je hlavním zdrojem sodíku kamenná sůl, tedy chlorid sodný⁷. Kromě kuchyňské soli jsou zdrojem sodíku také minerální vody, případně jiné sloučeniny, které mají sodík ve své struktuře (např. glutamát sodný, dusičnan sodný, fosforečnan sodný...).

Asi 10 % soli v naší stravě se v ní vyskytuje přirozeně, 15 % soli je přidáno při přípravě pokrmů a 75 % je sůl, která je „skrytá“ v průmyslově zpracovaných potravinách.

Na přívodu soli se nejvíce podílí pečivo (cca 31 %), uzeniny (cca 15 %) a mléčné výrobky (cca 9 %), dále pak hotové polévky, sardinky, mleté masné výrobky, nakládaná zelenina (olivy, kysané zelí aj.) či chipsy.

SKUPINY POTRAVIN DLE OBSAHU SODÍKU

- S velmi nízkým obsahem: <40 mg Na/100g potraviny
 - čerstvé ovoce a zelenina, většina tuků, cukr, některé cukrovinky, některé mléčné výrobky
- S nízkým obsahem: 40-120 mg Na /100g potraviny
 - mléko a mléčné výrobky (kromě tvrdých a tavených sýrů), čerstvé maso, drůbež, ryby, některé tuky
- S vysokým obsahem: 120-400 mg Na/100g potraviny
 - pečivo, chléb, nakládaná zelenina
- S velmi vysokým obsahem:> 400 mg Na/100g potraviny
 - tvrdé a tavené sýry, masné výrobky, instantní polévky, slané pochutiny

RIZIKA

Reálný přívod soli je v ČR až třikrát vyšší, než je doporučované množství (10–15 g soli).

Vysoký přívod

- zvýšení krevního tlaku – u predisponovaných jedinců vznik hypertenze
- zvýšené vylučování vápníku močí – u postmenopauzálních žen urychlení procesu odbourání kostní tkáně (osteoporóza)
- karcinom žaludku – rizikovým faktorem jsou pravděpodobně potraviny konzervované nasolováním

Nedostatek

- Při těžkých průjmech, zvracení – nauzea, svalové křeče, zmatenost

⁷ Ekvivalent pro výpočet gramů sodíku z gramů soli: $\text{Na(g)} \times 2,5 = \text{sůl(g)}$