

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 potravin (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 (přirozené, fortifikované, syntetické)

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

1 Vápník

Vápník je nejhojněji zastoupenou minerální látkou v lidském těle, kde se podílí především na tvorbě a udržování tvrdých tkání. Přibližně 98 % veškerého vápníku je uloženo v kostech, které slouží jako zásobárna vápníku a pomáhají udržovat jeho hladinu v těle, což je klíčové pro zachování homeostázy (rovnováhy). Více než 99 % vápníku je v těle přítomno ve formě hydroxyapatitu, což je anorganická sloučenina vápníku a fosfátu uložená v kostech a zubech. Zatímco zuby zůstávají většinou stabilní, kosti procházejí neustálou remodelací, při které se

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

stará kostní hmota odbourává (resorpce) a nová se tvoří. Tento proces je důležitý pro růst, opravy poškození kostí a udržování optimální hladiny vápníku v krvi.

Kromě toho má vápník důležité funkce mimo kostní systém. Podílí se na kontrakci hladkého svalstva a srdečního svalu (myokardu), reguluje nervosvalovou dráždivost, zajišťuje přenos signálů mezi buňkami a je nezbytný pro proces 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**.

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)
- Fytáty (ořechy, luštěniny, obiloviny)
- Fosfáty (uzeniny, tavené sýry)
- Vysoký přívod vlákniny
- Nadbytek volných mastných kyselin
- Nadměrný přívod solí⁴

Zvyšovat ↑

- Vitamin D
- Kyselé prostředí
- Obsah bílkovin
- Poměr Vápník:Fosfor $\sim 1,4-1,9:1$

Vápník se vstřebává jak aktivním transportem, tak pasivní difuzí přes střevní sliznici. Aktivní transport je zodpovědný za většinu absorpce, když je příjem vápníku nižší, a pasivní difúze představuje rostoucí podíl absorpce vápníku s rostoucím příjmem. Vitamin D je nezbytný k

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 vstřebá velmi málo vápníku, neboť ten vytvoří pevnou vazbu s oxaláty.

⁴ Strava s vysokým obsahem soli může snižovat hladinu vápníku v našem těle, a to i v případě, že pravidelně přijímáme dostatečné množství vápníku ve stravě. Je to proto, že naše tělo využívá vápník uložený v kostech k tomu, aby se přebytečné soli zbavilo močí. Sodík a vápník jsou reabsorbovány v ledvinách podobnými mechanismy. Když je příjem sodíku vysoký, ledviny vylučují více sodíku močí, a to často vede k současnému zvýšenému vylučování vápníku. Tento proces může způsobit, že tělo ztrácí více vápníku, než kolik je schopno efektivně reabsorbovat. Aby tělo udrželo stabilní hladinu vápníku v krvi, může při zvýšeném vylučování vápníku močí začít mobilizovat vápník z kostí. To může v dlouhodobém horizontu vést k oslabení kostí a zvýšenému riziku osteoporózy.

tomu, aby se vápník ve střevě vstřebával aktivním transportem a aby se udržovala přiměřená hladina vápníku v krvi.

Mezi příjmem a vstřebáváním vápníku existuje nepřímý vztah. Např. absorpce vápníku z potravy je přibližně 45 % při příjmu 200 mg/den, ale pouze 15 % při příjmu vyšším než 2 000 mg/den. Absorpci vápníku z potravy může ovlivnit také věk. Absorpce vápníku ze stravy dosahuje až 60 % u kojenců a malých dětí, které potřebují značné množství vápníku pro stavbu kostí, ale v dospělosti se snižuje na přibližně 25 % a s věkem dále klesá. Roli hrají i zásoby vápníku a vitamínu D v organismu, stav žaludku a střeva či onemocnění gastrointestinální soustavy.

Funkce

Jednou z jeho nejdůležitějších funkcí je podpora tvorby a udržování zdravých kostí a zubů. Přibližně 99 % veškerého vápníku v těle je uloženo právě v kostech a zubech, kde tvoří základní strukturu a zajišťuje jejich pevnost. V dětství a dospívání je vápník zásadní pro růst kostí, zatímco v dospělosti a stáří pomáhá udržovat kostní hmotu a předcházet osteoporóze.

Kromě toho je vápník klíčový pro svalovou kontrakci, včetně srdečního svalu. Při přenosu nervových impulzů do svalů se vápník uvolňuje do svalových buněk a spouští jejich kontrakci, což je nezbytné pro pohyb i správnou funkci srdce. Tento proces je úzce spojen s jeho rolí v nervosvalové dráždivosti, kde pomáhá přenášet signály mezi nervovými buňkami a svalovými vlákny, což umožňuje koordinaci pohybu a svalovou aktivitu.

Vápník je rovněž důležitý pro správnou funkci krevního koagulačního systému. Podílí se na několika fázích srážení krve, aktivuje koagulační faktory a umožňuje tvorbu krevní sraženiny, která zastavuje krvácení.

Další zásadní funkcí vápníku je regulace intracelulární signalizace. Vápník funguje jako druhý posel uvnitř buněk a zprostředkovává přenos signálů, které aktivují různé biologické procesy, včetně uvolňování hormonů a enzymů. Tyto procesy jsou klíčové pro správnou funkci buněk a jejich reakce na vnější podněty.

Vápník také pomáhá udržovat acidobazickou rovnováhu v těle tím, že neutralizuje kyseliny a přispívá k udržení správného pH krve a tělních tekutin. Tento proces je důležitý pro správnou funkci enzymů a dalších biochemických reakcí v těle.

Navíc vápník podporuje hormonální a enzymatické procesy v těle, zejména uvolňování hormonů, jako je parathormon, který reguluje hladiny vápníku v krvi, a inzulin, který řídí hladinu cukru v krvi. Je také nezbytný pro aktivitu některých enzymů, které hrají roli v metabolismu.


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
- Dle Monitoring dietární expozice člověka v ČR 2023 (prof. Ruprich): Nízký příjem ve všech populačních skupinách, zejména u starších osob (60+).

Pokud by vás zajímalo, zda máte dostatečný příjem vápníku, lze využít následující odkaz  <https://www.iofbonehealth.org/calcium-calculator>

2 Hořčík

Hořčík je nezbytný pro správné fungování mnoha tělesných systémů. Více než polovina celkového množství hořčíku v organismu (přibližně 60 %) je uložena ve skeletu, kde se podílí na struktuře kostí. Zbytek se nachází ve svalech, srdci, játrech a dalších měkkých tkáních. Pouze méně než 1 % hořčíku se nachází v krevním séru, a jeho hladina je pečlivě regulována tělem.

Homeostáza hořčíku je z velké části řízena ledvinami, které regulují jeho vylučování močí. Ledviny obvykle vylučují přibližně 120 mg hořčíku denně, přičemž vylučování je sníženo, když je hladina hořčíku v krvi nízká, aby se zabránilo jeho nedostatku.

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 je přítomen v mnoha potravinách, a dobrými zdroji jsou například celozrnné výrobky, brambory, zelenina (zejména listová zelenina), pomeranče, banány, luštěniny, ořechy a olejnatá semena. Významné množství hořčíku obsahují také káva, čaj, kakao, čokoláda a některé minerální vody. Hořčík se nachází v zelených částech rostlin, protože je základní součástí chlorofylu, což je pigment zodpovědný za fotosyntézu.

Absorpce hořčíku ve střevech závisí na jeho zásobách v organismu – při nízkém příjmu hořčíku z potravy tělo zvyšuje jeho absorpci, aby vyrovnalo nedostatek. Naopak při nadbytku hořčíku je jeho absorpce nižší. Stejně jako u jiných minerálních látek, i absorpci hořčíku negativně ovlivňují fytáty (přítomné v obilovinách a luštěninách), nadměrný příjem vlákniny a některé další látky, které vážou hořčík a snižují jeho dostupnost pro tělo.

Funkce

Hořčík plní v těle mnoho klíčových funkcí a je kofaktorem více než 300 enzymových systémů, které regulují různé biochemické reakce. Je nezbytný pro syntézu DNA a RNA, podporuje funkci ribozomů, aktivuje enzymy potřebné pro tvorbu bílkovin a zajišťuje energetické zdroje pro celý proces. Hořčík také podporuje správnou funkci svalů a nervů. Podílí se na regulaci svalových kontrakcí a nervových přenosů, což je zásadní pro prevenci svalových křečí a udržování normálního srdečního rytmu.

Další důležitou funkcí hořčíku je regulace hladiny glukózy v krvi. Hořčík pomáhá v metabolismu glukózy a ovlivňuje citlivost těla na inzulin, čímž přispívá k udržování stabilní hladiny cukru v krvi. Kromě toho hraje významnou roli v regulaci krevního tlaku. Podporuje uvolňování cév a snižuje cévní odpor, čímž přispívá k normálnímu krevnímu tlaku.

Hořčík je také zásadní pro produkci energie. Je nezbytný pro proces oxidativní fosforylace, kdy se v mitochondriích produkuje ATP – hlavní zdroj energie pro buňky. Podílí se i na glykolýze, tedy rozkladu glukózy, což je další klíčový proces pro získávání energie.

Dále hořčík přispívá ke správnému vývoji kostí. Přibližně 60 % hořčíku v těle je uloženo ve skeletu, kde se podílí na jeho strukturální integritě. Kromě toho podporuje metabolismus vápníku, což je důležité pro správný vývoj a pevnost kostní tkáně.

V neposlední řadě je hořčík důležitý pro transport vápenatých a draselných iontů přes buněčné membrány. Tento proces je klíčový pro udržení správné svalové kontrakce, přenos nervových impulzů a normální srdeční rytmus.

Rizika

Vysoký přívod

- Průjem

Nedostatek

Symptomatický nedostatek hořčíku způsobený nízkým přívodem ze stravy u jinak zdravých lidí je neobvyklý, protože ledviny omezují jeho vylučování. Avšak dlouhodobý nízký příjem nebo nadměrné ztráty hořčíku v důsledku některých zdravotních stavů, chronického alkoholismu a užívání některých léčiv však mohou vést k nedostatku hořčíku.

Mezi časná příznaky nedostatku hořčíku patří ztráta chuti k jídlu, nevolnost, zvracení, únava a slabost. Se zhoršujícím se nedostatkem hořčíku se může objevit mravenčení ve svalech, svalové kontrakce a křeče, abnormální srdeční rytmus či koronární křeče.

Dle Monitoring dietární expozice člověka v ČR 2023 (prof. Ruprich): Nedostatečný přívod v celé populaci kromě dětí (4-6 let), nejnižší u dospívajících dívek (15-17 let) a starších žen.

Skupiny ohrožené nedostatkem hořčíku

- Lidé s gastrointestinálním onemocněním
 - Lidé s chronickým GIT onemocněním – protrahované průjemy a narušení střevní sliznice mohou časem vést k vyčerpání hořčíku. Resekce nebo bypass tenkého střeva, zejména ilea, obvykle vede k malabsorpci a nedostatku hořčíku.
- Lidé s diabetem 2. typu

- U lidí s inzulínovou rezistencí a/nebo diabetem 2. typu může docházet k deficitu hořčíku a zvýšenému vylučování hořčíku močí. Ztráty hořčíku jsou zřejmě sekundární v důsledku vyšších koncentrací glukózy v ledvinách, které zvyšují vylučování moči.
- Lidé se závislostí na alkoholu
 - Nedostatek hořčíku je běžný u lidí s abúzem alkoholu. U těchto osob může ke sníženému stavu hořčíku přispívat nedostatečný příjem stravy, gastrointestinální problémy včetně zvracení, průjmu a steatorey⁵ v důsledku pankreatitidy, renální dysfunkce s nadměrným vylučováním hořčíku do moči aj.
- Starší osoby
 - Obvykle nižší příjem hořčíku ve stravě než mladší dospělí. Kromě toho se s věkem snižuje vstřebávání hořčíku ze střeva a zvyšuje se vylučování hořčíku ledvinami. Starší dospělí také častěji trpí chronickými onemocněními nebo užívají léky (některá diuretika, inhibitory protonové pumpy), které mění stav hořčíku, což může zvyšovat riziko jeho vyčerpání.

3 Fosfor

Fosfor je jednou z nejhodněji zastoupených minerálních látek v lidském těle, přičemž 85 % se nachází v kostech a zubech. Spolu s vápníkem tvoří a udržuje zdravé kosti a zuby. Zbývajících 15 % fosforu se podílí na mnoha dalších zásadních funkcích v těle. Fosfor je klíčový pro udržování vyváženého pH, podílí se na tvorbě genetického materiálu (DNA a RNA) a je součástí hlavního zdroje energie v buňkách, adenosintrifosfátu (ATP). Fosfor je také nezbytný pro tvorbu fosfolipidů, které tvoří buněčné membrány a hrají důležitou roli ve správném fungování nervových buněk a mozku.

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

⁵ Steatorea je stav, kdy se ve stolici nachází nadměrné množství tuku. Tento problém vzniká v důsledku poruchy trávení nebo vstřebávání tuků v trávicím traktu. Stolica bývá objemná, mastná, světlá a může mít nepříjemný zápach. Steatorea je často spojena s onemocněními, jako jsou celiakie, pankreatitida nebo poruchy funkce jater a žlučníku.

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 je přítomen ve většině potravin, přičemž nejbohatšími zdroji jsou potraviny bohaté na bílkoviny, jako jsou mléčné výrobky, maso, vnitřnosti, ryby, vejce a luštěniny. Dalšími zdroji jsou ořechy a semena, stejně jako přídatné látky (fosforečnany) přidávané do průmyslově zpracovaných potravin. Fosfor z živočišných zdrojů, jako jsou maso a mléčné výrobky, je lépe vstřebáván než z rostlinných zdrojů, protože rostlinné potraviny obsahují kyselinu fytovou, která snižuje využitelnost fosforu. Kuchyňská úprava, jako je kvašení nebo klíčení, může mírně zlepšit dostupnost fosforu z rostlinných potravin, ale vaření a pečení nemají na využitelnost fosforu výrazný vliv.

Funkce

Spolu s vápníkem tvoří hydroxyapatit, což je základní minerální složka kostí a zubů, která zajišťuje jejich pevnost a odolnost. Fosfor je také nezbytný pro energetický metabolismus, protože je součástí adenosintrifosfátu (ATP), hlavního zdroje energie pro buňky. ATP umožňuje veškeré energetické procesy v těle, včetně svalové kontrakce, syntézy bílkovin a buněčného dělení.

Fosfor se rovněž podílí na metabolismu sacharidů a tuků, kde hraje klíčovou roli v enzymatických reakcích, které umožňují přeměnu těchto živin na energii. Kromě toho je nezbytný pro tvorbu a udržování DNA a RNA, protože fosfátové skupiny tvoří základní strukturu těchto molekul, což umožňuje růst, obnovu a správnou funkci buněk.

Další důležitou funkcí fosforu je udržování acidobazické rovnováhy v těle. Fosfátové ionty fungují jako pufrovací systémy, které udržují správné pH v krvi a tělních tekutinách, což je zásadní pro optimální fungování enzymů a biochemických reakcí. Fosfor je také součástí fosfolipidů, které tvoří dvojvrstvou buněčných membrán, zajišťují jejich integritu a regulují přenos látek dovnitř a ven z buněk.

Fosfor je důležitý i pro správnou funkci nervových buněk. Fosfolipidy v nervových buňkách hrají roli v přenosu nervových signálů, což je zásadní pro komunikaci mezi mozgovými buňkami a dalšími částmi těla. Spolu s ATP se fosfor podílí na svalové kontrakci a regeneraci energie v kosterních svalech, což umožňuje správnou funkci svalů během fyzické aktivity a jejich obnovu po zátěži.

Rizika

Jelikož téměř všechny potraviny obsahují fosfor, nutriční nedostatek u běžné populace⁶ není znám. Vysoký přívod fosforu je problematický z hlediska ztráty kostní hmoty a to, pokud je přívod vápníku nízký.

Vysoký přívod fosforu je nebezpečný především pro lidi s onemocněním ledvin, protože způsobuje hromadění fosforu v krvi. To může časem vést k vážným zdravotním následkům, jako je sekundární hyperparatyreóza (stav, kdy příštítná tělíska nadměrně produkují parathormon), která stimuluje uvolňování vápníku z kostí, což vede k jejich úbytku a také ke kalcifikaci (hromadění vápníku) v měkkých tkáních, což může mít závažné důsledky pro zdraví. Fosfor působí společně s vápníkem (a vitamínem D⁷) na růst a udržování zdravých kostí a zubů. Vápník a fosfor mohou vzájemně ovlivňovat svou rovnováhu v těle. Například strava s vysokým obsahem vápníku a nízkým obsahem fosforu může snížit absorpci fosforu a potenciálně vést k jeho nedostatku. Naopak strava s vysokým obsahem fosforu a nízkým obsahem vápníku může snížit vstřebávání vápníku. Oba scénáře mohou mít negativní dopady na zdraví kostí, a proto je důležité, aby byl v naší stravě udržen vyvážený poměr těchto dvou minerálních látek.

4 Síra

Síra je klíčová součást některých aminokyselin, zejména methioninu a cysteinu, které se podílejí na tvorbě proteinů. Síra je důležitá nejen pro tvorbu proteinů, ale také pro udržení jejich správné struktury, neboť je obsažená v disulfidových můstkách. Disulfidové vazby pomáhají stabilizovat trojrozměrnou strukturu proteinů. Tyto vazby jsou nezbytné pro zajištění správné funkce proteinů a jejich odolnosti vůči denaturaci, což je důležité zejména u bílkovin v kůži, vlasech a nehtech.

⁶ Naopak u těžce nemocných hospitalizovaných pacientů, u kterých není zajištěna adekvátní výživa, se s nízkou hladinou fosforu tj. „hypofosfatemii“ setkáváme poměrně často.

⁷ Vitamin D je zase obzvláště důležitý pro to, aby našemu tělu pomáhal vstřebávat fosfor z potravy a také aby mu pomáhal (společně s vápníkem) budovat a udržovat silné kosti a zuby. Tento proces využívá také vitamin K, a proto potřebujeme dobrou rovnováhu všech těchto mikroživin, abychom udrželi optimální růst a zdraví kostí

Kůže, vlasy a nehty mají vysoký obsah síry, protože obsahují protein keratin, který je bohatý na cystein.

Síra je také součástí derivátu cysteinu zvaného taurin.

5 Chlor

Chloridy se spolu se sodíkem podílejí na udržování osmotického tlaku a jsou hlavními extracelulárními anionty. Mezi významné funkce chloridů patří také udržování acidobazické rovnováhy v těle. Chloridové ionty jsou důležitou součástí žaludeční kyseliny (HCl), která vytváří kyselé prostředí potřebné pro trávení.

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.⁸

6 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.

Draslík se vstřebává pasivní difuzí především v tenkém střevě. Přibližně 90 % přijatého draslíku se vstřebá a využije k udržení jeho normální intracelulární a extracelulární koncentrace. Draslík se vylučuje především močí, část se vylučuje stolicí a velmi malé množství se ztrácí potem.

⁸ Tvrzení nelze použít na chlorid, jehož zdrojem je chlorid sodný.

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, jako jsou například banány, avokádo, meruňky, broskve, brambory a špenát, dále v sušeném ovoci, luštěninách, obilovinách, ořechích apod. Draslík najdeme také v masu a rybách. Draslík se z potravin může ztrácet technologickým zpracováním, především při vaření a máčení, kdy se vyplavuje do vody. Aby se minimalizovaly ztráty draslíku, doporučuje se vařit s menším množstvím vody nebo používat jiné techniky, jako je dušení.

Funkce

Draslík je nezbytný pro udržování membránového potenciálu, což je rozdíl v elektrickém náboji mezi vnitřkem a vnějškem buněčné membrány. Tento membránový potenciál je důležitý zejména pro nervové a svalové buňky, protože umožňuje přenos nervových impulzů a kontrakci svalů. Draslík je klíčovým faktorem v regulaci osmotického tlaku uvnitř buněk, čímž pomáhá udržovat rovnováhu tekutin v těle, což je zásadní pro normální funkci buněk a hydrataci.

Další důležitou funkcí draslíku je jeho role při udržování acidobazické rovnováhy (pH) v těle, což je nezbytné pro správné fungování enzymů a biochemických procesů. Draslík se spolu se sodíkem podílí na tvorbě a šíření akčního potenciálu, který umožňuje přenos nervových signálů

mezi buňkami a svaly. To je klíčové pro regulaci činnosti svalů, včetně srdečního svalu, kde draslík zajišťuje správné vedení srdečních impulsů a je nezbytný pro normální kontraktilitu srdce.

Kromě toho je draslík důležitý pro správnou funkci kosterních svalů, protože ovlivňuje pohyb iontů sodíku a vápníku přes buněčné membrány, což umožňuje efektivní svalovou kontrakci. Jeho správná hladina v těle je tedy zásadní pro zdraví nervového a svalového systému, včetně udržení stabilního srdečního rytmu a normálního svalového tonusu.

Rizika

Nedostatek draslíku (hypokalemie) je často způsoben ztrátami draslíku při těžkých průjmech nebo zvracení, které mohou vést k narušení rovnováhy elektrolytů v těle. Mezi hlavní příznaky nedostatku patří:

Svalové křeče a svalová slabost v důsledku narušené svalové kontrakce.

Nauzea (nevolnost) a celková únava, které jsou spojeny s ovlivněním nervové a svalové aktivity.

Při těžším nedostatku draslíku se mohou objevit nepravidelnosti srdečního rytmu (arytmie), což je vážné riziko hypokalémie.

Podle výsledků Monitoringu dietární expozice člověka v ČR 2023 (prof. Ruprich) je v České republice nízký přívod draslíku napříč většinou populačních skupin, s výjimkou dětí ve věku 4-10 let a adolescentů ve věku 11-14 let, u kterých je příjem draslíku dostatečný.

7 Sodík

Sodík patří mezi nejdůležitější minerální látky v lidském těle. Přibližně 50–60 % sodíku se nachází v extracelulární tekutině, kde je sodík hlavním kationtem, zodpovědným za udržování osmotického tlaku a rovnováhy tekutin. V intracelulární tekutině se nachází pouze malé množství sodíku, přibližně 5–10 %, protože hlavním kationtem uvnitř buněk je draslík. Zbytek sodíku, přibližně 40 %, je uložen v kostech.

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).

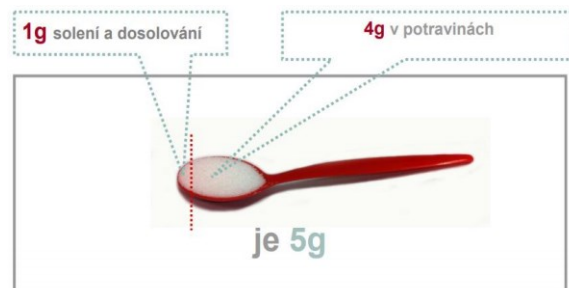
Výživová tvrzení

- **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 sodný⁹. 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

⁹ Ekvivalent pro výpočet gramů sodíku z gramů soli: $\text{Na(g)} \times 2,5 = \text{sůl(g)}$

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

Funkce

Sodík hraje klíčovou roli při udržování osmotického tlaku a rovnováhy tekutin mezi buňkami a jejich okolím. Jako hlavní extracelulární kationt pomáhá regulovat pohyb vody v těle, což je důležité pro správnou hydrataci buněk a udržování celkového objemu tekutin. Sodík je rovněž nezbytný pro přenos nervových impulzů, protože se podílí na tvorbě a šíření akčního potenciálu v nervových buňkách. Tento proces je základním mechanismem komunikace mezi mozkem a tělem, což ovlivňuje všechny nervové funkce, od pohybu po smyslové vnímání.

Další významnou funkcí sodíku je jeho role při svalové kontrakci. Během svalové aktivity dochází ke střídavému pohybu sodíku a draslíku přes buněčné membrány, což umožňuje svalové kontrakce. To se týká nejen kosterních svalů, ale i srdečního svalu, což má zásadní vliv na udržení normálního srdečního rytmu. Sodík také přispívá k udržování acidobazické rovnováhy v těle, kdy jeho účast v pufrovacích systémech pomáhá regulovat pH krve a dalších tělesných tekutin.

Důležitou funkcí sodíku je jeho vliv na regulaci krevního tlaku. Nadměrný přívod sodíku zvyšuje zadržování vody v těle, což vede ke zvýšení objemu krve a tím i krevního tlaku, což může zvyšovat riziko vzniku hypertenze. Sodík se také podílí na vstřebávání živin v trávicím traktu, zejména glukózy a aminokyselin, což je klíčové pro tvorbu energie a výživu buněk.

Rizika

Reálný přívod soli v ČR je až dvakrát až třikrát vyšší, než je doporučované množství. Doporučená denní dávka je podle WHO a dalších organizací 5 g soli (asi 2 g sodíku). V ČR však lidé často konzumují 10–15 g soli denně.

Podle Monitoringu dietární expozice člověka v ČR 2023 (prof. Ruprich) je nadměrný příjem soli zejména u mužů ve věku 15–59 let. Do těchto výsledků však není zahrnuta sůl používaná při vaření a dosolování pokrmů, což znamená, že reálný příjem soli může být ještě vyšší.

Vysoký příjem soli:

- Zvýšení krevního tlaku – U predisponovaných jedinců může nadměrný příjem soli vést ke vzniku hypertenze.
- Zvýšené vylučování vápníku močí – Nadměrný příjem soli může způsobit zvýšené ztráty vápníku močí, což u postmenopauzálních žen urychluje proces odbourávání kostní hmoty a zvyšuje riziko osteoporózy.
- Karcinom žaludku – Nadměrný příjem soli, zejména z potravin konzervovaných solí (například slané a uzené maso), může být rizikovým faktorem pro vznik karcinomu žaludku, pravděpodobně kvůli poškození žaludeční sliznice a podpoře růstu bakterií, jako je *Helicobacter pylori*.

Nedostatek sodíku:

Při těžkých průjmech nebo zvracení může dojít k závažné ztrátě sodíku, což vede k příznakům jako nauzea, svalové křeče a zmatenost.