

Vitaminy rozpustné ve vodě

Mezi **vitaminy rozpustné ve vodě** patří **vitaminy skupiny B** a **vitamin C**. Projevy deficitu se léčí podáváním příslušného vitamínu.

Vitaminy skupiny B:

- Společným znakem vitaminů skupiny B (kromě vitaminu B₁₂) je jejich výskyt v droždí, ale droždí není pro člověka jejich významným zdrojem, pokud je ve stravě obsaženo jenom jako prostředek ke kynutí pečiva – malé množství použitého droždí totiž neobsahuje nutričně významné množství B vitaminů.
- Jejich metabolické účinky jsou navzájem spjaté.
- Jen zřídka se vyskytuje nedostatek jen jednoho z nich.
- Tvoří je střevní mikroflóra – množství vytvořené mikroflórou je obecně pouze zlomek denní doporučené dávky, o jejich využitelnosti nebyly nalezeny informace.
- Některé se označují častěji názvem, jiné čísly. V číselné řadě některá čísla chybí, protože se ukázalo, že některé substance, původně považované za vitaminy, jimi nejsou.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce [Názvy vitaminů rozpustných ve vodě](#).*

Vitamin B₁ – thiamin

Thiamin (vitamin B₁) je koenzymem dekarboxyláz důležitý pro metabolismus glukózy a energetické zásobení nervových a svalových buněk.

Zdroj

Maso, ryby, obiloviny, kvasnice, luštěniny.

Denní doporučená dávka pro dospělé: 1–1,4 mg^[1]

Deficit

Nemoc beri-beri z nedostatku vitaminu v potravě se vyskytuje dnes již ve velmi chudých populačních skupinách či u uprchlíků v rozvojových zemích a u lidí, kteří se živí převážně leštěnou/loupanou/bílou rýží. Typický obraz tvoří nervové poruchy, zejména periferních nervů (suché beri beri) edémy a postižení srdce (vlhké beri beri). Porucha resorpce se vyskytuje u alkoholiků a projevuje se Wernickeovou encephalopatií.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce [Beri-beri](#).*

Suboptimální thiaminový stav na základě biochemických kritérií v Evropě byl zjištěn pouze u 4–6 % populace. Riziková skupina jsou alkoholici.^[1]

- **Laboratorní hodnocení:** vylučování thiaminu močí. Při nedostatku je v erytrocytech snižena koncentrace transketolázy, v krvi a moči je vysoká koncentrace glyoxalátu.

Nadbytek

Projevy nadbytku nejsou známy.

Vitamin B₂ – riboflavin

Riboflavin neboli **vitamin B₂** je součástí koenzymů flavinadenindinukleotidu (FAD) a flavinmononukleotidu (FMN), má klíčovou úlohu v oxidačním metabolismu.

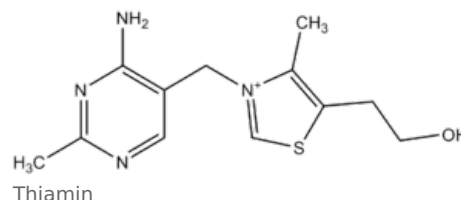
Zdroj

V malém množství se vyskytuje v mnoha potravinách. Hlavním zdrojem jsou maso, mléko a mléčné produkty. Dobrým zdrojem jsou rovněž ryby, vnitřnosti, zelenina, vejce a celozrnné obilniny. Vymíláním mouky se odstraní většina vitaminu B₂, proto jsou v některých zemích (např. USA) potraviny z obilovin vitaminem B₂ fortifikovány.

Doporučená denní dávka pro dospělé: 1,2–1,5 mg^[1].

Deficit

Podle několika populačních studií je deficit značně rozšířen v rozvojových zemích tam, kde je ve stravě málo živočišných potravin, zeleniny a ovoce a kde se konzumují vysoce vymleté obiloviny (bílá mouka)^[2]. Často vzniká sekundárně jako následek poruchy resorpce při malnutricích, enterokolitidách, celiakii, chronické hepatitidě, u dětí



často po širokospektrých ATB. Klinické příznaky mohou exacerbovat i u některých onemocnění (nádorová, srdeční, diabetes mellitus)^[3].

- **Klinický obraz:** Popis příznaků je v různých odborných publikacích poněkud nekonzistentní. Deficit vitamínu B₂ se téměř vždy vyskytuje společně s deficitem jiných B vitaminů, které mohou být příčinou některých z uváděných příznaků^[4]. Nejčastěji je uváděna angulární stomatitida, odlupování sliznic rtů (cheilosis), atrofická glossitida, normocytová normochromní anémie a hypoplázie kostní dřeně^[4]. Mezi jinými uváděnými příznaky je i seboroická dermatitida, ale podle dermatologických publikací je její etiologie dosud neznámá^[5].
- **Laboratorní hodnocení:** pokles vylučování vit. B₂ v moči (normální hodnoty jsou 106–638 nmol/l^[6]), snížená koncentrace glutathionu a glutathionreduktázy v erytrocytech.

Nadbytek

Projevy nadbytku nejsou známy.

Vitamin B₃ - niacin

Niacin (vitamin B₃) je název pro nikotinamid a kyselinu nikotinovou. Je součástí koenzymů (nikotinamidadenindinukleotidu – NAD⁺ a nikotinamidadenindinukleotidofosfátu – NADP⁺). Může se tvořit v játrech z tryptofanu, jeho biosyntéza je však velmi pomalá a je k ní potřebný vitamin B₆.

Zdroj

Zdrojem je většina potravin – maso, ryby, obiloviny.

Doporučená denní dávka pro dospělé je podle věku a pohlaví 13–17 mg^[1]

Deficit

Onemocnění pelagra je způsobeno současným nedostatkem niacinu a jeho prekursoru tryptofanu. Dnes se vyskytuje již zřídka ve velmi chudých populačních skupinách či u uprchlíků v rozvojových zemích. Vzniká u lidí, kteří se živí převážně kukuřicí. Podle příznaků je jako mnemotechnická pomůcka používán někdy název „nemoc tří D“ – dermatitis, diarrhoea, demence.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Pellagra.*

Nadbytek

Projevy nadbytku z potravy nejsou známy. Vysoké dávky potravinových doplňků vyvolávají vasodilataci, pocit tepla, zánět žaludeční sliznice, poškození jaterních buněk. Příjem by neměl překročit 35 mg/kg/den.

Farmakologické využití

Kyselina nikotinová (niacin) a její deriváty se využívají k léčbě hyperlipidemií. **Inhibují sekreci VLDL** z jater a **zvyšuje aktivitu periferní lipoproteinové lipázy**. To vede ke snížení cirkulujících VLDL (tedy TAG) a následně i LDL (cholesterol). V tukové tkáni naopak **blokuje intracelulární lipázu**, tedy uvolnění MK ze zásob, což dále sníží přívod TAG do jater a redukuje syntézu VLDL.^[7]

Nežádoucí účinky^[7]

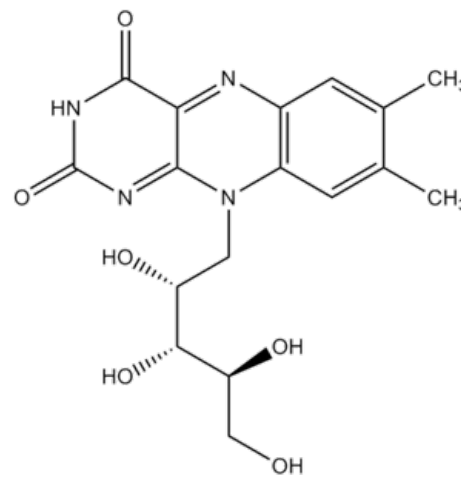
- neškodná vazodilatace (zprostředkovaná uvolněním prostaglandinů) v kožním řečišti spojená se subjektivními pocity horka – lze zvládnout podáním acylpyrinu;
- u 1/5 léčených hyperurikemie;
- kožní vyrážky.

Vitamin B₅ - kyselina pantothenová

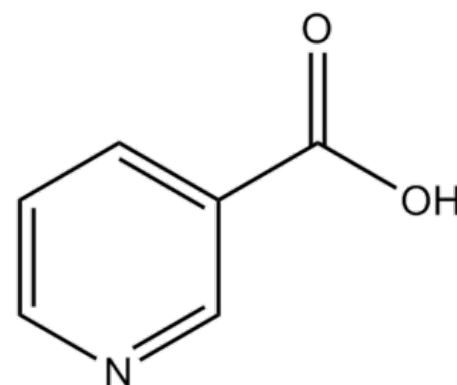
Kyselina pantothenová (vitamin B₅) je součástí koenzymu A.

Zdroj

Malá množství jsou téměř ve všech potravinách, velké množství obsahují kvasnice, játra, maso, mléko, celozrnné potraviny a luštěniny.



Riboflavin



Niacin (kys. nikotinová)

Denní doporučená dávka pro dospělé: 6 mg^[1]

Deficit

Nedostatek se nevyskytuje – popsán pouze při podávání antagonistů kyseliny pantothenové a u extrémně podvyživených osob společně s projevy deficitů jiných živin. Projevuje se atrofií vlasového folikulu, ztrátou pigmentu, dermatitidou.

Nadbytek

Projevy nadbytku nejsou známy.

Vitamin B₆ - pyridoxin

Název **vitamin B₆** zahrnuje skupinu sloučenin (pyridoxin, pyridoxamin, pyridoxal a jejich fosfáty). Je koenzymem více než 50 enzymových reakcí – dekarboxylázy a transaminázy, syntézy kys. nikotinové a arachidonové, ovlivňuje funkci nervového systému imunitní reakce a syntézu hemoglobinu.

Zdroj

Je bohatě zastoupen v potravinách.

Denní doporučená dávka pro dospělé: 1,6 - 2,0 mg^[1]

Využití

Používá se pro farmakoterapii těhotenských nevolností 10–25 mg každých 8 hodin.

Deficit

Nedostatek se při běžných stravovacích zvyklostech nevyskytuje (nejčastější příčinou je alkoholismus). Projevuje se kožními a slizničními změnami, vznikají ragády koutků, periferní neuropatie.^[8]

Dále se při nedostatku může objevovat sideroblastická anémie. Pyridoxin totiž reguluje inkorporaci železa do hemoglobinu a jeho nedostatek zapříčiní tvorbu tzv. siderotických granulí v erytrocytech.

Nadbytek

Nadbytek z potravy se nevyskytuje. Po prolongovaném příjmu 50–500 mg byly popsány senzorické neuropatie.

Vitamin B₇ - biotin

Biotin (Vitamin B₇, vitamin H, faktor R – popsalo ho několik vědců, teprve později se zjistilo, že jde o stejnou látku) je důležitý pro metabolismus aminokyselin a mastných kyselin, je kofaktorem karboxyláz.

Zdroj

V nízkých koncentracích se nachází v mnohých potravinách. Bohatými zdroji jsou droždí, játra, žloutek, ořechy, čočka.

Denní potřeba (nelze určit DDD): 30–60 µg^[1]

Deficit

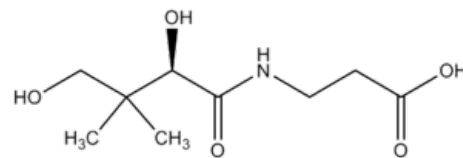
Deficit z potravy se nevyskytuje. Byl popsán u osob, které dlouhou dobu konzumovaly velké množství syrových vajec (biotin se ireverzibilně váže s avidinem obsaženým v syrovém bílku) a při nevhodné parenterální výživě.

Projevy: seboroická dermatitis, únava, mentální anorexie, nauzea, hypercholesterolémie, cévní poruchy.

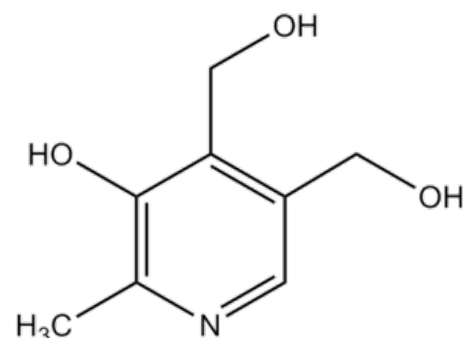
Nadbytek

Projevy nadbytku nejsou známy.

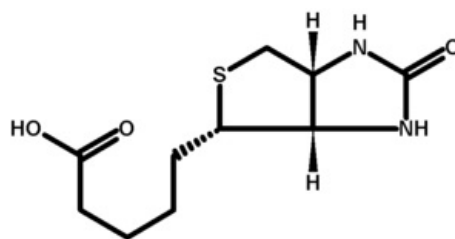
Vitamin B₉ - kyselina listová



Kyselina pantothenová



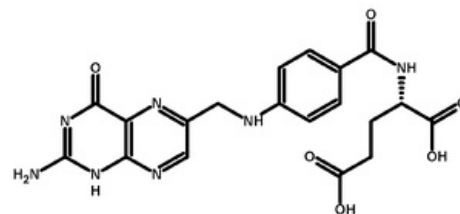
Pyridoxin



Vzorec vitamínu H

Kyselina listová se označuje též jako **vitamin B₉**, **folát** či **folacin**. Zahrnuje skupinu sloučenin: **kyselina listová** (obsahuje pterin, kyselinu p-aminobenzoovou a glutamovou) a **foláty**. Spolu s vitaminem B₁₂ je nezbytná pro tvorbu nukleových kyselin a tím i pro syntézu DNA, účastní se přenosu jedouhlíkových radikálů a ve všech procesech buněčného dělení, je proto důležitá ve tkáních s vysokou mitotickou aktivitou.

Resorbuje se v proximálních částech tenkého střeva. Při nadbytku se vylučuje do moči.



Vzorec kyseliny listové

Zdroj

Játra, kvasnice, listová zelenina, ale i celozrnné obiloviny, maso, mléko, vejce a luštěniny.

Doporučená denní dávka pro dospělé: 400 µg^[1]. V těhotenství se doporučuje 600 µg jako prevence kongenitálních malformací (zejména rozštěpů neurální trubice).

Deficit

Deficit vitaminu B₉ se objevuje při nedostatečném přívodu, vstřebávání nebo při zvýšené potřebě v těhotenství. Vzniká **megaloblastová anémie**, která je charakterizována přítomností abnormálních prekursorů červených krvinek v kostní dřeni. Ve srovnání s normálními erytrocyty mají erytrocyty vznikající z těchto abnormálních prekursorů odlišný tvar, větší velikost, nižší životaschopnost a omezenou schopnost transportovat kyslík. Spolu s nedostatkem železa je její nedostatek významnou příčinou anémií v rozvojových zemích. Nedostatek v těhotenství je příčinou **rozštěpu neurální trubice u plodu**.

- **Laboratorní hodnocení:** v séru hladina folátu, celkového homocysteinu (zvyšuje se při nedostatku, též při nedostatku vitaminu B₁₂).

Nadbytek

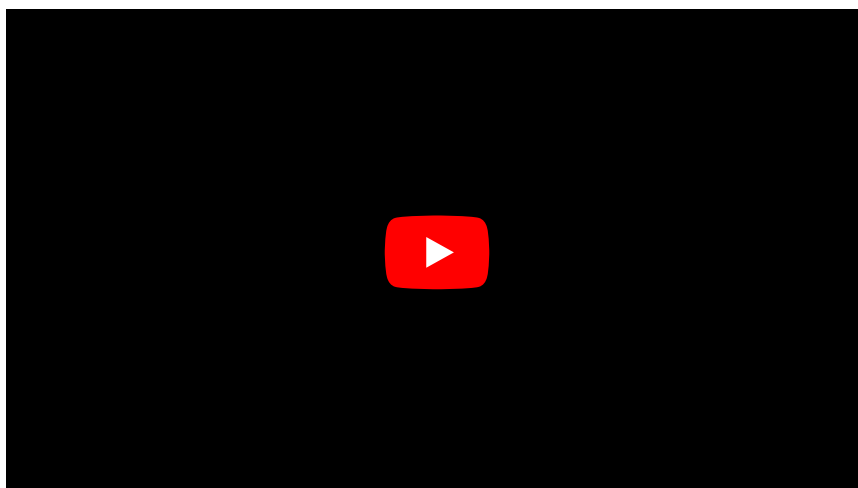
Vysoký příjem kyseliny listové může maskovat nedostatek vitaminu B₁₂, proto je jako horní hranice denního příjmu doporučováno maximálně 1000 µg/den.

Interakce

Cytostatikum metotrexát je strukturním analogem kyseliny listové, který působí jako její antimetabolit (inhibuje dihydrofolátreduktázu).

 *Podrobnější informace naleznete na stránce metotrexát.*

Souhrnné video



Vitamin B₁₂ - kobalamin

Vitamin B₁₂ (kobalamin) je kolektivní název pro několik sloučenin, které mají v centru porfyrinového skeletu kobalt. Vitamin B₁₂ má řadu biologických funkcí – hraje důležitou úlohu v krvetvorbě, je nezbytný pro vývoj centrální nervové soustavy v dětském věku^[9], podílí se na tvorbě nukleových kyselin, transmetylačních pochodech, působí anabolicky. Deficit vitaminu B₁₂ u dospělých způsobuje makrocytární anémii, postižení zadních a postranních provazců míšních, periferních nervů i demenci či depresi. Nedostatek vitaminu B₁₂ také sekundárně ovlivňuje folátový cyklus s následnou poruchou syntézy purinů a pyrimidinů nezbytných pro tvorbu DNA a RNA.^[9]

Zdroj

V nutričně významném množství se vyskytuje pouze v živočišných potravinách. Bohatými zdroji jsou játra, ledviny, maso teplokrevných živočichů (1–2 µg/100 g), rybí maso, žloutek a mléčné výrobky (mléko 0,3 µg/100 ml, sýry 0,2–0,6 µg/100 g). Rostlinná strava obsahuje stopové množství vitamínu B₁₂ pouze, pokud byla zpracována mikrobiální fermentací (kyselé zelí, pivo).^[9]

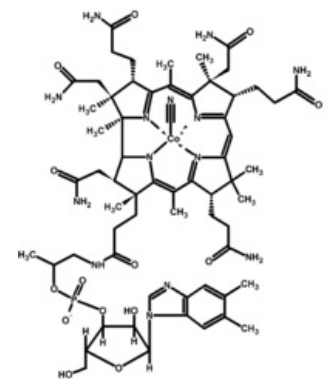
Vstřebává se v tenkém střevě pouze, pokud v žaludku vytvoří komplex s vnitřním faktorem. Proto je potřeba správně fungující žaludeční sliznice a velká množství vitamínu B₁₂ tvořená střevní flórou jsou pro člověka nevyužitelná. Kobalamin s vnitřním faktorem se v distálním ileu váže na specifický receptor cubilin a tento komplex pak vstupuje endocytózou do enterocyty. Uvnitř enterocyty se kobalamin váže na další přenašeče a přestupuje do plazmy. 75–80 % se váže na haptocorrin a putuje do hepatocytů. Do buněk dalších orgánů vstupuje pouze vitamín B₁₂ navázaný na transkobalamin II (tzv. holotranskobalamin) po navázání na specifický receptor prostřednictvím endocytózy. V buňce se kobalamin přeměňuje na aktivní metabolity metylkobalamin a adenosylkobalamin, které slouží jako kofaktory enzymů.^[9]

Denní doporučená dávka pro dospělé: 3 µg.^[1]

Minimální potřeba u kojenců: cca 0,1–0,3 µg.^[9]

Význam

- Krvetvorba;
- vývoj centrální nervové soustavy v dětském věku;
- kofaktor dvou metabolických reakcí:
 - přeměny homocysteinu na methionin pomocí methioninsyntázy (porucha této reakce vede ke hromadění homocysteinu);
 - přeměny methylmalonyl-CoA na sukcinyl-CoA působením methylmalonyl-CoA-mutázy (porucha této reakce vede ke hromadění kyseliny methylmalonové a jejímu zvýšenému vylučování močí).^[9]



Vzorec vitamínu B₁₂

Deficit

Jeho nedostatek se klinicky projevuje neprospíváním, makrocytární anémií a neurologickými příznaky. Dospělý člověk si tvoří zásoby (2–5 mg) vitamínu B₁₂ v játrech, které pokrývají jeho potřebu na dobu 5–10 let. Zásoby, které si vytvoří novorozenec in utero (přibližně 25 µg), se vyčerpají již za 3–5 měsíců.^[9]

Mezi laboratorní projevy patří především makrocytární anémie, elevace aminotransferáz, hyperhomocysteinémie a zvýšené vylučování kyseliny metylmalonové do moči. Metabolické změny předcházejí klinickým projevům.^[9]

Deficit vitamínu B₁₂ u kojenců

Nedostatek vitamínu B₁₂ vede u kojence k nechutenství, neprospívání, zpomalení a zástavě psychomotorického vývoje i k poruše růstu obvodu lebky. U postižených dětí se rozvíjí centrální hypotonický syndrom, méně často třes nebo projevy chorey. Ohroženy jsou především kojené děti matek, které mají sníženou hladinu vitamínu B₁₂ v krvi v důsledku poruchy vstřebávání vitamínu B₁₂ při latentním onemocnění gastrointestinálního traktu (jako je např. preklinické stadium perniciózní anémie, atrofická gastritida s achlorhydrií, infekce Helicobacter pylori, achlorhydrie při léčbě inhibitory protonové pumpy, celiakie, nespecifický střevní zánět, stav po resekci ilea) nebo při vegetariánské/veganské dietě. Zatímco deficit vitamínu u matek je často klinicky zcela němý, u kojenců může vyvolat dramatické příznaky celkové (neprospívání, nechutenství), neurologické (zpomalení vývoje, regres ve vývoji, zvýšená spavost, apatie s možnou progresí do kómatu, atrofie mozku se zpomalením růstu hlavy, 🧠 hypotonie, někdy třes, chorea, sekundární epilepsie) a hematologické (makrocytární anémie s Howellovými-Jollyho tělísky, hypersegmentace polymorfonukleárů a megaloblastická přestavba všech řad v kostní dřeni). Trvalé neurologické postižení, zejména intelektových funkcí, je při pozdní diagnóze časté.^[9]

Hladina vitamínu B₁₂ nebo holotranskobalaminu (aktivní forma vitamínu B₁₂) se doporučuje vyšetřovat nejen u dětí vegetariánských matek, ale i u všech kojených dětí, u kterých se objevuje neprospívání, svalová hypotonie, zpomalení psychomotorického vývoje nebo makrocytární anémie.^[9]

Perniciózní anémie je autoimunitní choroba, která vede k atrofii žaludeční sliznice a tím k nedostatku vnitřního faktoru.

Nadbytek

Projevy nadbytku nebyly popsány ani po velmi vysokém příjmu (5 mg) ze suplement.

Odkazy

Související články

- Poruchy metabolismu kobalaminu



1000 B₁₂ 1000mcg v ampuli k im podání

Externí odkazy

- Kazuistika: Apatický kojenec s těžkým deficitem vitaminu B12 (<https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2016/03/10.pdf>)

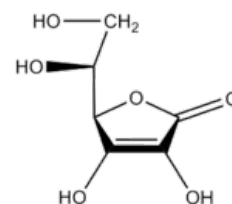
Reference

1. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. . *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (DACH)*. 1. vydání. Frankfurt am Main : Umschau/Braus, 2000. 216 s. ISBN 3-8295-7114-3. **Cite error: Invalid <ref> tag; name "DACH" defined multiple times with different content Cite error: Invalid <ref> tag; name "DACH" defined multiple times with different content Cite error: Invalid <ref> tag; name "DACH" defined multiple times with different content Cite error: Invalid <ref> tag; name "DACH" defined multiple times with different content**
2. ALLEN, L, et al. *Guidelines on Food Fortification with Micronutrients* [online] . 1. vydání. Geneva : WHO, FAO, 2006. 370 s. Dostupné také z <http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf>. ISBN 139789241594011.
3. STANDING COMMITTEE ON THE SCIENTIFIC EVALUATION OF DIETARY REFERENCE INTAKES AND ITS PANEL ON FOLATE, OTHER B VITAMINS, AND CHOLINE AND SUBCOMMITTEE ON UPPER REFERENCE LEVELS OF NUTRIENTS, FOOD AND NUTRITION BOARD, INSTITUTE OF MEDICINE,. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline* [online] . 1. vydání. Washington D.C : National Academic Press, 1998. 592 s. Dostupné také z <<https://www.nap.edu/read/6015/chapter/1>>. ISBN 0-309-59725-0.
4. WHO, FAO,. *Vitamin and mineral requirements in human nutrition* [online] . 2. vydání. Geneva : WHO, 2004. 341 s. Dostupné také z <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42716/1/9241546123.pdf>>. ISBN 924154612 3.
5. ASCHOFF, R, et al. Seborrheic dermatitis. *Hautarzt*. 2011, roč. 62, vol. 4, s. 297-307, ISSN 0976-4550.
6. *Laboratorní hodnoty : Normálních hodnoty stanovené pro laboratorní vyšetření. Tato databáze byla připravena ve spolupráci s Ústavem klinické biochemie a laboratorní diagnostiky VFN v Praze* [databáze]. Pears Health Cyber, s. r. o. 2012. Poslední revize 2012-02-21, [cit. 2012-02-21]. <<http://www.ordinace.cz/laboratorni-hodnoty/238/#detail>>.
7. MARTÍNKOVÁ, Jiřina, Stanislav MIČUDA a Jolana CERMANOVÁ. *Vybrané kapitoly z klinické farmakologie pro bakalářské studium : Terapie hyperlipidemie* [online]. ©2001. [cit. 2010-07-05]. <<https://www.lfhk.cuni.cz/farmakol/predn/bak/kapitoly/hyperlipidemika-bak.doc>>.
8. BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. [cit. 2010]. <<http://jirben.wz.cz>>.
9. HONZÍK, T, et al. Nutriční deficit vitaminu B₁₂ u kojených dětí. *Postgraduální medicína* [online]. 2008, roč. -, vol. 5, s. -, dostupné také z <<https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/nutricni-dezpuzne-v-tucich>>.

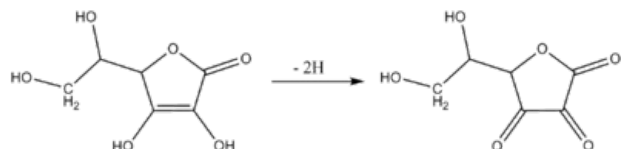
</noinclude>

Vitamin C - kyselina askorbová

Kyselina L-askorbová, označovaná též jako **vitamin C**, je ve vodě rozpustná látka se silně redukčními účinky. Člověk (stejně jako další primáti či morče) ji nedokáže syntetizovat, neboť postrádá L-gulonolaktónoxidázovou aktivitu, musí ji tedy přijímat v potravě. L-askorbát se podílí na hydroxylaci prolinu a lysinu v kolagenu, syntéze karnitinu, metabolismu tyrosinu, působí jako antioxidant, podporuje imunitu, resorpci železa, má vliv na beta-oxidaci mastných kyselin, zvyšuje aktivitu mikrosomálních enzymů, urychluje detoxikaci cizorodých látek.



Redukční účinky kyseliny askorbové jsou dány její snadnou oxidací na dehydroaskorbát:



Zdroj

Ovoce, zelenina (včetně brambor), játra. Průměrné ztráty při kuchyňské úpravě potravin jsou 30 %.

Denní doporučená dávka pro dospělé: 100 mg ^[1]. Při jejím stanovení je uvažováno, kromě prevence projevů deficitu, i posílení imunitního systému a prevence degenerativních onemocnění. Vyšší je potřeba při značné fyzické námaze, psychickém stresu, abusu alkoholu a drog, u některých onemocnění (např. diabetes, renální insuficience, infekce). Příjem 150 mg/den je doporučován kuřákům.

Deficit

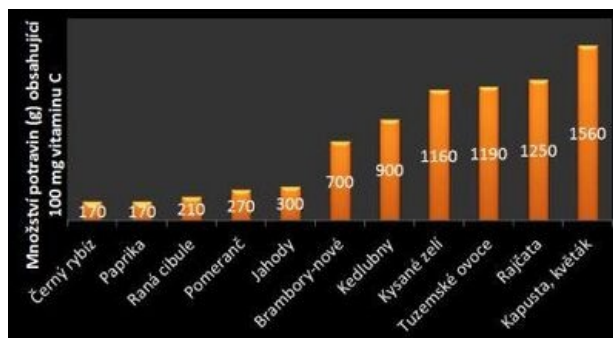
Deficit kyseliny askorbové – kurděje (skorbut) – se dnes objevuje již jen v extrémních podmínkách. S preklinickými projevy mírného nedostatku se setkáváme i u nás (únava, prodloužená rekonvalescence, zhoršené hojení ran a snížená odolnost k infekcím).

- Laboratorní hodnocení stavu: hladina vitamínu C v plazmě. Klinické příznaky se objevují při hodnotách $\leq 10 \mu\text{mol/l}$, za indikátor nízkého přívodu vitamínu C jsou považovány hodnoty pod $37 \mu\text{mol/l}$. Z hlediska prevence aterosklerózy a nádorů se za žádoucí považují hodnoty $\geq 50 \mu\text{mol/l}$.

Nadbytek

Projevy nadbytku z potravy nejsou. Přibližně 1 % nevyužitého vitamínu C se konvertuje na oxalát, riziko tvorby močových kamenů je ale u zdravých osob nízké. Z opatrnosti by denní příjem neměl překročit 1000 mg. Podávání velmi vysokých dávek (5 g) může způsobit diarrhoeu.

Při vysokém příjmu askorbátu (řádově gramy za den) se většina této látky vylučuje močí. Může pak interferovat s celou řadou klinickobiochemických stanovení při rutinním chemickém vyšetření moči.



Odkazy

Související články

- Vitaminy rozpustné v tucích

Reference

1. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. . *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (DACH)*. 1. vydání. Frankfurt am Main : Umschau/Braus, 2000. 216 s. ISBN 3-8295-7114-3.