

Vitaminy, jejich funkce a využití

MUDr. Jana Fajfrová, MUDr. Vladimír Pavlík

Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany Hradec Králové

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které jsou nezbytné pro správný růst, vývoj a funkci celého organismu či některého z jeho orgánů. Jsou zapojeny v celé řadě enzymatických pochodů. Některé jsou aktivátory enzymatického systému, součástí enzymů nebo vstupují do metabolických procesů přímo. V současnosti se v průmyslově vyspělých státech světa setkáváme s příznaky avitaminózy jenom zcela výjimečně. Daleko častěji lze diagnostikovat symptomy některých hypovitaminóz. V posledních letech se věnuje zvýšená pozornost vitaminům především díky jejich antioxidačním účinkům a posilování obranyschopnosti organismu vůči tzv. civilizačním onemocněním.

Klíčová slova: vitaminy, antioxidanty, výživa, deficit vitaminů.

Vitamins and their function in organism

Vitamins are organic substances, which are essential for adequate growth, development and function of the organism. They are needful for optimal enzymatic activity. Many of them are irreplaceable activators of enzymatic systems; they are part of enzymes or directly react in metabolic pathways. At present the classic avitaminosis is rare in developed countries rather we could view symptoms of hypovitaminosis. Recently the attention is focus on antioxidant activity of vitamins and their role in protection against civilizational disease.

Key words: vitamins, antioxidants, nutrition, deficiency of vitamins.

Med. praxi 2013; 10(2): 81–84

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které jsou nezbytné pro správný růst, vývoj a funkci celého organismu či některého z jeho orgánů. Jsou zapojeny v celé řadě enzymatických pochodů. Některé jsou aktivátory enzymatického systému, součástí enzymů nebo vstupují do metabolických procesů přímo.

Nedostatek vitaminů, hypovitaminóza, se projevuje širokou škálou poruch jednotlivých funkcí organismu až po velmi vážné onemocnění vyvolané naprostým nedostatkem daného vitaminu, které označujeme jako avitaminóza. Naopak hypervitaminóza je onemocnění způsobené nadměrným přívodem anebo hromaděním daného vitaminu v organismu a jeho toxickým působením. Již od starověku byly lidstvu známy klasické karetní stavy jako skorbut a beri-beri. Jejich léčba i prevence vycházela z empirických poznatků. Až na přelomu 19. a 20. století dochází díky rozvoji analytické chemie k izolování chemických látek, které získaly označení vitaminy podle latinského *vital* a *amine* „životně důležité aminy“. Vitamin B₁ byl první látkou, která byla izolována v krystalické formě, a to až v roce 1926.

V současnosti se v průmyslově vyspělých státech světa setkáváme s příznaky avitaminózy jenom zcela výjimečně. Daleko častěji lze diagnostikovat symptomy některých hypovitaminóz. V dnešní době, spojené s rozvojem potravinářského průmyslu, kdy dochází k obohacování jednotlivých potravin nejrůznějšími látkami včetně vitaminů, se nesetkáváme s hypovitaminózami v důsledku nedostatku vitaminů v potravě, ale spíše jako následek po-

ruch vstřebávání (malabsorpce tuků, celiakie, střevní záněty, onemocnění jater, pankreatu, obstrukční ikterus, průjem, léčba antibiotiky), zvýšeného vylučování a při stavech spojených se zvýšenou potřebou (období intenzivního růstu, období intenzivní fyzické aktivity, stres, infekční onemocnění, farmakoterapie, abúzus návykových látek). V posledních letech se věnuje zvýšená pozornost vitaminům především díky jejich antioxidačním účinkům, posilování obranyschopnosti organismu vůči nádorovým, kardiovaskulárním a degenerativním onemocněním a ve stáří.

Při sestavování výživových doporučených dávek jednotlivých živin se vychází z jejich základní potřeby pro 97,5 % zdravých osob v populaci. Výživové doporučené dávky nejsou formulovány s ohledem na stavy změněné potřeby, např. při onemocnění, zvýšené fyzické i psychické zátěži, ale jako fyziologické hodnoty pro homogenní skupinu obyvatelstva, zatímco skutečná potřeba jednotlivce se může od průměru lišit. Poslední česká výživová doporučení jsou z osmdesátých let minulého století. Již mnoho let odborná veřejnost volá po revizi stávajících a vydání nových aktuálních výživových doporučení. Nakonec bylo rozhodnuto převzít referenční dávky společností pro výživu střeoevropských zemí, označované také jako dávky DACH, podle iniciál těchto zemí (Německo, Rakousko a Švýcarsko). Níže uvedené doporučené dávky vitaminů vycházejí z těchto doporučení.

Vitaminy jsou po chemické stránce velmi heterogenní látky. Významná charakteristika, podle které lze jednotlivé vitaminy rozdělit, je

jejich rozpustnost. Vitaminy dělíme do dvou velkých skupin na vitaminy rozpustné v tucích (lipofilní) a na vitaminy rozpustné ve vodě (hydrofilní).

Vitaminy rozpustné v tucích

- Vitamin A – retinol a jeho provitaminy (karotenoidy)
- Vitamin D – kalciferoly
- Vitamin E – tokoferoly a tokotrienoly
- Vitamin K – fylochinony, farnochinony

Vitaminy rozpustné ve vodě

- Skupina vitaminů B-komplexu
 - Vitamin B1 – thiamin
 - Vitamin B2 – riboflavin
 - Vitamin B6 – pyridoxin
 - Vitamin B12 – kyanokobalamin
 - Kyselina listová – folacin
 - Kyselina nikotinová a její amid
 - Kyselina pantotenová
 - Biotin
- Vitamin C

Vitamin A

Vitamin A je důležitým prekurzorem zrakového pigmentu rodopsinu, působí na diferenciaci a růst epitelových buněk, keratinizaci, tvorbu slizničního hlenu, vývoj placenty a spermatogenezy. Účastní se v metabolismu kostí a zubů. Kromě vitaminu A jsou důležité i jeho provitaminy – karotenoidy. Nejvýznamnějším zástupcem je β-karoten, dále α-karoten a γ-karoten. Jedna molekula β-karotenu poskytne hydrolýzou ve střevě 2 molekuly retinolu.

Hlavní zdroj vitamínu A (retinolu) jsou potraviny živočišného původu (vnitřnosti, mléko, rybí tuk) a zdroj karotenoidů je zelenina a ovoce (mrkev, paprika, rajčata, meruňky, broskve).

K hypovitaminóze dochází při malabsorpci tuků, celiakii, malnutrici, onemocnění jater, onemocnění pankreatu, hypotyreóze, chronických infekčních onemocněních a průjmech. Klinické příznaky hypovitaminózy můžeme dělit na poruchy zraku (porucha adaptace oka na šero, šeroslepost, suché spojivky, poškození rohovky, fotofobie, slepota), postižení sliznic a kůže (suchost, olupování, hyperkeratóza, pruritus), metaplastické změny epitelů, které jsou více náchylné k infekcím (respirační infekce, průjmy až kolitidy, hematurie a urolitiáza), anémie s hepatosplenomegalii. Dále se při nedostatku vitamínu A setkáváme se zpomalením osifikace epifyzových jader a tvorby zubní skloviny. V neposlední řadě dochází k retardaci růstu a ke snížení kognitivních funkcí.

Intoxikace je možná při chybném užívání vitaminových preparátů obsahujících retinol (ne karotenoidy). Projevy intoxikace jsou zvýšení nitrolebního tlaku (únavy, apatie, bolesti hlavy, zvracení), zvětšení jater, suchost a svědění kůže, bolesti kloubů. Dochází k předčasnému uzavření epifyz a zástavě růstu.

Vysoké dávky retinolu jsou teratogenní, způsobují kraniofaciální anomálie plodu. Nejvyšší tolerovatelná hranice (UL) retinolu pro těhotné je 2 800–3 000 µg/den. Karotenoidy nemají teratogenní účinek, proto je jejich použití v těhotenství bezpečné.

Doporučené denní dávky vitamínu A, vyjádřené jako µg Retinolového ekvivalentu (1 µg RE = 1 µg retinolu nebo 6 µg β-karotenu), jsou pro dospívající ve věku 15–18 let 1 100 µg RE, resp. 900 µg RE (muži, ženy), pro dospělé 1 000 µg RE, resp. 800 µg RE (muži, ženy), pro těhotné ženy 1 100 µg RE a pro kojící ženy 1 500 µg RE.

Pro denní doporučené množství vitamínu A pro dospělého muže (1 000 µg RE) stačí konzumace 110 g čerstvé mrkve. Třetinu denního doporučeného množství obsahuje např. 110 g meruňek nebo 200 g tvrdého sýra 30%. Až polovinu denního množství lze získat ze 110 g tuňáka.

Vitamin D

Hlavní funkcí vitamínu D spolu s parathormonem a kalcitoninem je regulace metabolismu vápníku a fosforu. Organismus je schopen vlastní syntézy vitamínu D, a to v kůži přeměnou cholesterolu za účasti UV záření. Bohužel v našich zeměpisných šířkách není intenzita slunečního záření dostatečná, a to zejména v zimních

měsících. Významným zdrojem jsou potraviny živočišného původu (játra, olej z rybích jater, vaječný žloutek) a fortifikované margaríny.

Hypovitaminóza vzniká při jeho nedostatku v potravě kojenců (nízké koncentrace vitamínu D v mateřském i kravském mléce), při malabsorpci tuků, celiakii, enterokolitidě, cystické fibróze, obstrukčním ikteru, onemocnění jater, pankreatu, chronické renální insuficienci. Při zvýšení potřeb při intenzivním růstu. Dále hladiny vitamínu D snižují lékové interakce (antiepileptika, glukokortikoidy). Klinické příznaky hypovitaminózy se u kojenců a malých dětí projevují rachitidou – deformace kostry (páteř, dlouhé kosti, lebeční kosti), perzistencí velké fontanely do 2. roku života, opožděním dentice, defekty skloviny a zubním kazem. Dále dochází ke snížení svalové síly a tonu a zvýšené náchylnosti k infekcím. U dospělých se setkáváme s osteomalácií – spontánní fraktury, ohýbání dlouhých kostí, myopatie.

V preventivních opatřeních se doporučuje expozice slunečnímu záření od 1. měsíce věku alespoň 20 min. denně. Dále probíhá profylaxe, a to 400–800 IU (1 µg vitamínu D = 40 IU) vitamínu D od 2. týdne života do konce 1. roku. Během druhého roku pokračuje podávání ještě přes zimní období. Doporučovány jsou 2 kapky Vigantolu (1 000 IU), kdy jsou zohledněny již možné ztráty při aplikaci.

Při vysokých dávkách (UL 50 µg/den) po perorálním příjmu (ne z nadměrného slunění) dochází k intoxikaci. Její příznaky jsou anorexie, nauzea, zvracení, průjmy, bolesti hlavy, zmatenost, křeče, srdeční arytmie, polyurie, žízeň, hyperkalcemie a hyperkalciurie.

U dětí může vzniknout intoxikace již při mírném předávkování při prevenci rachitidy. V takovém případě dávky vyšší 25 µg/den nesmějí být podávány bez laboratorní diagnostiky deficitu.

Doporučená denní dávka vitamínu D pro dospívající ve věku 15–18 let i pro dospělé do 65 let včetně těhotných i kojících žen je 5 µg a pro seniory nad 65 let je 10 µg.

Doporučenou denní dávku 5 µg lze získat z 90 g tuňáka nebo jen z 20 g filé z matjesa.

Vitamin E

Tento vitamin patří mezi nejúčinnější antioxidanty chránící zejména buněčné membrány před poškozením volnými kyslíkovými radikály. Hlavním zdrojem jsou rostlinné oleje, jádra ořechů, vejce, játra a ostatní vnitřnosti.

Hypovitaminóza vzniká vzácně, je spojena s malabsorpcí tuků nebo geneticky podmíněnou abnormalitou transportní bílkoviny pro

α-tokoferol. Strava bohatá na polynenasycené mastné kyseliny zvyšuje nároky na přívod vitamínu E. Klinické příznaky hypovitaminózy se projevují zejména u dětí s nízkou porodní hmotností, jedná se o neurologická onemocnění, svalové dystrofie, hemolytická anémie, krvácení do sítnice.

Doporučené denní dávky vitamínu E jsou pro dospívající ve věku 15–18 let 15 mg, resp. 12 mg (muži, ženy), pro dospělé 13–15 mg, resp. 12 mg (muži, ženy), pro seniory nad 65 let 12 mg, resp. 11 mg (muži, ženy), pro těhotné ženy 13 mg a pro kojící ženy 17 mg.

Doporučenou denní dávku 15 mg nalezneme např. ve 170 g konzervovaného tuňáka v oleji. V 50 g mandlí se slupkou se nachází třetina tohoto doporučeného množství.

Vitamin K

Vitamin K je důležitým koenzymem při transportu karboxylových skupin, účastní se tvorby hemokoagulačních faktorů (faktor II, VII, IX a X) a je potřebný i pro kostní kalcifikaci.

Důležitým zdrojem jsou zelené rostliny a řasy (špenát, brokolice, luštěniny), játra, vejce, maso a mléko. Dalším zdrojem je produkce vitamínu K činností střevní mikroflóry.

S hypovitaminózou se můžeme setkat u novorozenců, tzv. přechodná hypovitaminóza K při pozvolném rozvoji endogenní produkce střevní mikroflóry. U dospělých se objevuje zřídka, a to v důsledku poruchy endogenní produkce střevní mikroflóry anebo při malabsorpci tuků, celiakii, obstrukčním ikteru, onemocnění jater, chronickém průjmu, ulcerativní kolitidě, syndromu krátkého střeva nebo podávání širokospektrých antibiotik a antikoagulancií (kumarinové preparáty). Klinické příznaky hypovitaminózy jsou hemoragická nemoc novorozenců – krvácení do sliznic a orgánů. U dospělých krvácení z nosu, v urogenitálním a gastrointestinálním traktu, ve svalech a podkoží. Výraznější při traumatu nebo chirurgickém zákroku.

Obdobně jako u vitamínu D probíhá profylaxe, a to po narození 1 mg vitamínu K i.m. nebo p.o. v týdenních intervalech do 1. měsíce věku. Poté u kojených dětí 1x měsíčně do 6 měsíců věku.

Doporučená denní dávka pro dospívající ve věku 15–18 let a pro dospělé do 50 let je 70 µg, resp. 60 µg (muži, ženy), nad 50 let již 80 µg, resp. 65 µg a pro těhotné a kojící ženy je 60 µg.

Doporučenou denní dávku 80 µg obsahuje jen 5 g petržele, 10 g kapusty, 16 g špenátu nebo 60 g hlávkového salátu.

Vitamin C

Hlavní funkce vitaminu C je jako kofaktor enzymatických systémů zapojených v metabolismu základních substrátů, kolagenu, karnitinu, katecholaminů, peptidových i steroidních hormonů, podílí se na transformaci cholesterolu na žlučové kyseliny, biotransformaci cizích látek a resorpci železa. Dále se podílí na ochraně organismu před poškozením volnými radikály, podporuje celkovou obranyschopnost organismu stimulací imunitního systému.

Vitamin C se nachází skoro ve všech živých organizmech, nejvíce ho obsahuje čerstvá zelenina a ovoce. Mnoho potravinových výrobků je vitaminem C obohacováno.

Avitaminóza (Skorbut) je v dnešní době vzácná. Může se vyskytnout u jedinců, kteří nepřijímají ani minimální dávku vitaminu C, která činí 8–10 mg/den. S hypovitaminózou se můžeme setkat v jarním období v důsledku nedostatku vitaminu C v potravě. K hypovitaminóze dochází i při zvýšených potřebách organismu (období růstu, extrémní tělesná zátěž, stres, infekční onemocnění, abúzus drog a alkoholu, kouření). Mezi klinické příznaky hypovitaminózy patří únava, anémie, neprosplívání, náchylnost k infekcím, hematomy, petechie, záněty a krvácení dásní, bolest kostí, zhoršené hojení ran.

Předávkování vitaminem C je extrémně vzácné. Při denních dávkách vyšších než 200 mg se rapidně zrychluje renální exkrece. Při denním příjmu vyšším než 1 g se významně zvyšuje riziko tvorby oxalátových kamenů. Denní příjem vitaminu C v dávce 2–3 g způsobuje u většiny lidí významné průjemy díky osmotickému efektu nevstřebaného vitaminu. Nejefektivnější dávka pro udržení maximální zásoby vitaminu C v organismu je 100 mg denně. Při podávání vyšších dávek je účelnější zvolit lékové formy s postupným uvolňováním.

Doporučená denní dávka pro dospívající ve věku 15–18 let i pro dospělé ve všech věkových kategoriích je 100 mg. Pro těhotné ženy je doporučené denní množství vitaminu C 110 mg a pro těhotné až 150 mg vzhledem k jeho vylučování do mateřského mléka.

Doporučené denní množství 100 mg vitaminu C obsahuje 70 g zelené papriky, 200 g bílého zelí, 140 g kiwi nebo 200 g pomeranče.

Vitaminy skupiny B

Vitaminy skupiny B jsou zapojeny do buněčných enzymatických systémů energetického a substrátového metabolismu. Účastní se při vedení nervového vzruchu. Pro svůj společný výskyt se málokdy vyskytuje izolovaný deficit

jednoho vitaminu. Vitaminy skupiny B jsou obsaženy jak v rostlinných surovinách (obilniny a produkty z nich, rýže, brokolice, hrášek, ořechy), tak i v živočišných produktech (maso, vnitřnosti, vejce, sýry, tuňák, losos).

Hypovitaminóza může vzniknout při nedostatku v potravě (konzumace bílého pečiva), při poruše vstřebávání (atrofická gastritida, celiakie, enterokolitida, onemocnění jater, pankreatu, syndrom krátkého střeva, chronický průjem) nebo zvýšených potřebách (růst, zvýšená fyzická aktivita, infekční onemocnění, léčba antibiotiky, diabetes, hypertyreóza, novorozenecký ikterus léčený fototerapií, těhotenství, strava bohatá na sacharidy, abúzus alkoholu).

Příznaky hypovitaminózy se projevují zejména ovlivněním tkání s rychlým metabolismem:

Deficit vitaminu B₁ (thiamin) může vyústit ve 3 různé syndromy.

Suchá forma beri-beri – jedná se o deficit thiaminu charakterizovaný polyneuropatií s parestesii převážně dolních končetin, areflexií, slabostí a atrofií svalstva, s postižením vyšších nervových center a někdy zmateností. Současně je vyšší sklon k infekcím.

Srdeční forma beri-beri – jedná se o deficit thiaminu charakterizovaný edémem ascendentního typu, hromadění výpotku v některých dutinách, otoky (hlavně na dolních končetinách, ale také na trupu a v obličeji), postupující hypertrofií a dilatací srdeční s příznaky venózního městnání. Postižený je trvale ohrožen náhlým oběhovým selháním.

Syndrom Wernicke-Korsakov – tento syndrom se vyskytuje pouze při alkoholismu anebo při abúzu omamných látek. Projevuje se zmateností, dezorientací, oftalmoplegií, nystagmem, diplopií a ataxií (Wernickeho encefalopatie). Dále se projevuje vážnými ztrátami paměti a konfabulacemi (Korsakova psychóza).

Potřeba thiaminu se zpravidla vztahuje k energetické spotřebě. Denní doporučené množství pro dospívající ve věku 15–18 let je 1,3 mg, resp. 1,0 mg (muži, ženy), pro dospělé je 1,1–1,3 mg, resp. 1,0 mg (muži, ženy), pro seniory nad 65 let je 1,0 mg, pro těhotné ženy je 1,2 mg a pro kojící ženy je 1,4 mg.

Doporučené množství 1,3 mg nalezneme ve 150 g libového vepřového masa a třetinu doporučené dávky v 300 g brambor. Z 50 g para ořechů získáme 40 % a ze 100 g müsli kolem 30 % doporučeného množství.

Deficit vitaminu B₂ (riboflavin) se klinicky projevuje jako cheilitida, angulární stomatitida, atrofická glossitida a seboroická dermatitida. Může se objevit i konjunktivitida s vaskularizací

rohovky a zákalem čočky vedoucí k rozvoji katarakty. Dále deficit riboflavinu může přispět k rozvoji druhotného deficitu železa vedoucímu k anémii.

Denní doporučené množství riboflavinu pro dospívající ve věku 15–18 let je 1,5 mg, resp. 1,2 mg (muži, ženy), pro dospělé je 1,3–1,5 mg, resp. 1,2 mg (muži, ženy), pro seniory nad 65 let je 1,2 mg, pro těhotné ženy je 1,5 mg a pro kojící ženy je 1,6 mg.

Doporučené množství 1,5 mg získáme např. z 60 g kuřecích jater. Polovinu denní dávky obsahuje 100 g tvrdého sýra 30% a třetina doporučené dávky se nachází ve sklenici polotučného mléka.

Deficit vitaminu B₆ (pyridoxin) je vzácný, může se vyskytnout spolu s deficitem riboflavinu. Setkáváme se s ním především u alkoholiků. Projevuje se zvýšenou pohotovostí ke křečím, mikrocytární anémií nebo nespecifickou dermatitidou.

Denní doporučené množství pro dospívající ve věku 15–18 let je 1,6 mg, resp. 1,2 mg (muži, ženy), pro dospělé je 1,5 mg, resp. 1,2 mg (muži, ženy), pro seniory nad 65 let je 1,4 mg, resp. 1,2 mg, pro těhotné a kojící ženy je 1,9 mg.

Denní doporučené množství 1,5 mg obsahuje např. 150 g lososa nebo 375 g brambor.

Deficit vitaminu B₁₂ (kyanokobalamin) je velmi vzácný pro jeho široké zastoupení v živočišné stravě. Proto se s ním můžeme setkat u vegetariánů, respektive u veganů, kteří nekonzumují ani mléčné výrobky a vejce. Ke klinickým symptomům patří perniciózní anémie, periferní neuropatie a omezení růstu. Dále deficit B₁₂ způsobuje zvýšení hladin homocysteinu v plazmě.

Denní doporučené množství pro dospívající, dospělé i seniory je 3,0 µg, pro těhotné ženy je 3,5 µg a pro kojící ženy je to 4 µg.

Doporučené množství 3,0 µg obsahuje jen 15 g kuřecích jater, 50 g libového hovězího masa, 2 vejce nebo 140 g tvrdého sýra 30%.

Deficit kyseliny listové se projevuje především v rychle se dělících buňkách. Ke klinickým symptomům patří megaloblastická anémie, trombocytopenie i leukopenie. K nespecifickým příznakům patří poruchy růstu, záněty v dutině ústní, poruchy zažívacího traktu, celková slabost a únava. Dále deficit kyseliny listové způsobuje zvýšení hladin homocysteinu v plazmě. V těhotenství deficit kyseliny listové je spojován s defektem neuronální trubice plodu.

Denní doporučené množství pro dospívající, dospělé i seniory je 400 µg, pro těhotné a kojící ženy je 600 µg.

Tabulka 1 Obsah vitaminů v ukázkových denních porcích potravin dle potravinové pyramidy

Vitamin	5 porcí ¹ obilnin	4 porce ² zeleniny	3 porce ³ ovoce	2 porce ⁴ masa	3 porce ⁵ ml. výrobků	2 porce ⁶ tuku	Celodenní příjem
Retinol RE*	0	0	0	75	167,5	160	402,5
Karotenoidy RE*	0,8	1 061,7	353,3	0	17,6	–	1 433,4
Vitamin D µg	0	0	0	3,13	0,36	1,5	4,99
Vitamin E mg	3,99	2,3	1	1,01	0,3	2,6	11,2
Vitamin B ₁ mg	0,34	0,51	0,1	0,34	0,21	–	1,5
Vitamin B ₂ mg	0,18	0,18	0,14	0,71	0,99	–	2,16
Vitamin B ₆ mg	0,18	1,22	0,47	0,78	0,26	–	2,91
Vitamin B ₁₂ µg	0	0	0	6,5	3,1	–	9,6
Kys. listová µg	40	135	24	26,2	47,5	–	272
Niacin mg	5,05	4	4,4	27,9	8,8	–	50,15
Vitamin C mg	0,5	227	43	0	7	–	277,5

*RE – retinolový ekvivalent (1 µg RE = 1 µg retinolu nebo 6 µg β-karotenu); 1–2× krajíc chleba, 3 kopečky rýže 375 g, 1× 50 g müsli; 2–100 g mrkve, 100 g zelená paprika, 100 g rajče, 200 g vařené brambory; 3–100 g jablko, 100 g meruňky, 100 g banán; 4–125 g libové hovězí maso, 125 g sardinky v oleji; 5–250 ml polotučné mléko 1,5 %, 200 ml bílý jogurt, 50 g tvrdý sýr 30%; 6–20 g rostlinný margarín

Denní doporučené množství kyseliny listové získáme např. ze 100 g kuřecích jater. Polovinu doporučeného množství nalezneme ve 250 g čínské zelí.

Deficit niacinu se projevuje jako pellagra (nemoc tří D). K typickým příznakům pellagry patří dermatitida, diarreha a demence. Deficit niacinu vede k poruchám sekrece kyseliny solné v žaludku a tím vede k poruše vstřebávání vitamínu B₁₂.

Denní doporučené množství pro dospívající ve věku 15–18 let je 17 mg, resp. 13 mg (muži, ženy), pro dospělé je 15–17 mg, resp. 13 mg (muži, ženy), pro seniory nad 65 let je 13 mg, pro těhotné ženy je 15 mg a pro kojící ženy je 17 mg.

Doporučené množství 15 mg obsahuje 80 g tuňáka v oleji, 90 g kuřecích jater nebo 120 g libového hovězího masa. Polovinu doporučeného množství získáme ze 100 g tvrdého sýra 30%.

Deficit kyseliny pantotenové je pro její široké zastoupení ve smíšené stravě ojedinělý. K projevům deficitu patří dermatitida, depigmentace, vypadávání vlasů, anémie, celková slabost, únava.

Odhadované množství pro přiměřený denní příjem pro dospívající, dospělé i seniory je 6 mg.

Deficit biotinu je vzácný vzhledem k vysokému obsahu v potravě a i díky jeho syntéze střevní mikroflórou. Deficit se může projevovat exantémem v oblasti obočí a na tvářích, eventuálně svalovou slabostí.

Odhadované množství pro přiměřený denní příjem pro dospívající, dospělé i seniory je 30–60 µg.

Předávkování nebývá u této skupiny vitamínů moc časté, ale můžeme se setkat s neurologickou symptomatologií po dlouhodobém podávání vysokých dávek vitamínu B₆ (více než 1 g/

den). Suplementace kyselinou listovou ve vysokých dávkách (více než 5 mg/den) může maskovat příznaky deficitu vitamínu B₁₂. Dlouhodobé vysoké dávky niacinu (3–7 g) způsobují bolesti hlavy, návaly krve do obličeje, pocit horka, závrať, palpitace a zvracení. Dále vedou ke zhoršené glukózové toleranci, hyperurikemii a k poškození jaterních funkcí.

Většina vitaminů je v potravě široce zastoupena, což je i umocněno značným podílem potravin obohacených o vitamíny. Pokud jedinec konzumuje pestrou a vyváženou stravu bohatou na čerstvou zeleninu a ovocem, obilniny, mléčné výrobky a alespoň dvakrát týdně mořské ryby a rybí výrobky, tak má zajištěný dostatečný příjem jednotlivých vitaminů. Množství vitaminů v jednotlivých skupinách potravin dle potravinové pyramidy je uveden v tabulce. Adekvátní suplementace by měla být prováděna na základě skutečných potřeb či ověřeného nedostatku ve stravě a formou doplnění konkrétního vitamínu.

Literatura

- Berger MM. Can oxidative damage be treated nutritionally? *Clinical Nutrition* 2005; 24: 172–183.
- Bureš J, Horáček J, a kol. *Základy vnitřního lékařství*. nakl. Galén a Karolinum Praha 2003: 870.
- Commission of the European Communities. Nutrient and energy intakes for the European Community. Reports of the Scientific Committee for Food Thirty-first series. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1993.
- Fajfrová J, Hlúbik P, Pavlík V, Halajčuk T. Importance of vitamins – recommendation for intake. *Żywność człowieka i metabolizm* 2005; 32(1): 565–570.
- FAO/WHO. Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok, Thailand. Human Vitamins and Mineral Requirements. 2001 FAO Rome, Italy.
- Fujimori S, Gudys K, Takahashi Y, et al. Determination of the minimal essential serum folate concentration for reduced risk of colorectal adenoma. *Clinical Nutrition* 2011; 30: 653–658.

7. Hathcock JN. Vitamin and Mineral Safety 2nd Edition. Council for responsible nutrition. 2004.

8. Hlúbik P, Fajfrová J. Vitamíny dětského věku. *Praktické lékařství* 2005; 2: 104–109.

9. Hlúbik P, Opltová L. Vitamíny. nakl. Grada Praha 2004: 232.

10. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 41(2): S1–S87.

11. Opltová L, Hlúbik P, Chaloupka J, Pavlík V. Antioxidanty ve vybrané české populaci. *Ateroskleróza* 2000; 4(1): 61–65.

12. Pavlík V, Fajfrová J, Hlúbik P, Drahokoupilová E. Vitamin levels in a selected population in the Czech Republic. *Neuroendocrinology letters* 2010; 31(Suppl. 2): 120–123.

13. Shenkin A. The key role of micronutrients. *Clinical Nutrition* 2006; 25: 1–13.

14. Reference values for nutrient intake. 1st engl. ed. Bonn: DGE 2002: 216.

15. Referenční hodnoty pro příjem živin. *Vyživaservis Praha* 2011: 192.

16. Šašínská M, Šagát T, a spol. *Pediatrica*. nakl. Satus s.r.o., Košice 1998: 1156.

17. WHO/FAO. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition, 2nd edition. WHO 2005: 341.

18. WHO. Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers. WHO 1999.

Převzato a upraveno
z *Interní Med.* 2011; 13(12): 466–468.

Článek přijat redakcí: 18. 1. 2013
Článek přijat k publikaci: 6. 2. 2013

MUDr. Jana Fajfrová

Fakulta vojenského zdravotnictví
Univerzity obrany Hradec Králové
Třebešská 1 575, 500 01 Hradec Králové
fajfrova@pmfhk.cz

