

Vitaminové přípravky

PharmDr. Klára Sochorová¹, PharmDr. Magda Lukášová²

¹Ústav imunologie UK 2. LF a FN Motol, Praha

²Lékárna Kmochova, Olomouc

Vitaminy jsou látky nezbytné pro normální fungování lidského organismu. V posledních letech byla detailně popsána jejich role v jednotlivých metabolických i regulačních pochodech. Vitaminy také zasahují do mnoha procesů, které chrání tělo před narušením rovnováhy a rozvojem nemocí. V tomto článku jsou shrnuty dosud známé poznatky o možnosti použití vitaminů při řešení některých zdravotních problémů a o jejich užívání jako prevence před některými onemocněními.

Klíčová slova: vitaminy, prevence, samoléčení.

Prakt. lékař. 2009; 5(1): 36–40

Úvod

Vitaminy jsou látky nezbytné pro zdravé fungování organismu, které si ale konkrétní organismus neumí vyrobit vůbec, nebo je syntetizuje pouze za určitých podmínek. Role jednotlivých vitaminů byla poznávána zejména z příznaků provázejících jejich deficit, většina vitaminů byla objevena a popsána počátkem 20. století. Vitaminy se vyskytují ve všech druzích potravin, v ovoci a zelenině, mase, vejcích i obilných výrobcích. A právě pestrá a vyvážená strava by měla být dostačující pro pokrytí vitaminových nároků. Vzhledem k našim stravovacím návykům však může dojít k tomu, že se nám bude některého z vitaminů nedostávat – týká se to zejména vitaminů, které se převážně vyskytují v ovoci a zelenině, protože právě tato složka potravy je v zemích střední a západní Evropy poněkud opomíjena a měla by být na jídelníčku zastoupena v hojnější míře. Dalšími příčinami nedostatku vitaminů v organismu může být jejich špatné vstřebávání z trávicího traktu (vstřebávání živin u starších osob klesá) nebo stav vyžadující zvýšený příjem těchto živin (těhotenství, kojení). Samostatnou kapitolu pak představuje nedostatek vitaminů v důsledku užívání některých léků. Nedostatek se většinou nemanifestuje jako onemocnění, jedná se spíše o subklinickou hypovitaminózu, která může přispívat k rozvoji dalších onemocnění, projevovat se jako únava nebo vyústit v klinicky manifestovanou hypovitaminózu.

Vitaminy v prevenci onemocnění

Otázkou stále zůstává, zda může zvýšený příjem vitaminů (nikoliv pouze kompenzace nedostatku) předcházet některým nemocem nebo dokonce pomáhat v jejich léčbě. V mnoha studiích bylo prokázáno, že vitaminy ovlivňují jednak fungování buněk za fyziologického stavu, ale také patologické procesy na molekulární úrovni.

Bylo zjištěno, že vitaminy A, C, E, D, B₆, B₁₂ a kyselina listová ovlivňují buňky imunitního

systému (1, 2). S výjimkou vitaminu D působí všechny podpůrně na některou jeho složku. V případě vitaminu C dochází navíc v průběhu infekce k výraznému poklesu jeho hladiny v leukocytech, protože právě v průběhu infekce je vitamin C využíván na odstranění poškození způsobených volnými kyslíkovými radikály. Pouze u vitaminu C byl však podpůrný efekt potvrzen v klinických studiích, i když ani tyto výsledky nejsou jednoznačné. Výsledky několika studií ukázaly, že pravidelné užívání vitaminu C v dávce 200 mg/den sice nevede k tomu, že by se snížila incidence respiračních infekcí, avšak průběh těchto infekcí je méně závažný a je zkrácena i doba potřebná k vyléčení (3, 4). Naopak v jiných klinických studiích nebyl vliv vitaminu C prokázán. Vitamin D je ve svém účinku na imunitní systém poněkud specifický – jeho nedostatek vede k zvýšené náchylnosti k některým infekcím (tuberkulóza), tzn. v tomto případě funguje jako imunostimulans. Avšak deficit vitaminu D je zároveň spojen s vyšším rizikem rozvoje autoimunitního onemocnění (roztroušená skleróza, diabetes 1. typu), v tomto případě funguje vitamin D jako imunosupresivní látka (5).

Vitaminy A, C, E jsou známe jako tzv. antioxidanty – odstraňují v těle reaktivní kyslíkové radikály, které způsobují následné poškození tkání a rozvoj některých závažných onemocnění (ateroskleróza, nádorové choroby). Zajímavým faktem je, že ačkoliv byla v pokusech in vitro i v epidemiologických studiích prokázána účinnost těchto látek, v klinických studiích tyto látky zatím selhaly a nebyl prokázán jejich benefit při prevenci zhoubného bujení a kardiovaskulárních onemocnění (6, 7, 8).

Antioxidanty (ACE) mohou hrát roli také v rozvoji stařecké demence nebo Alzheimerovy choroby, případně dalších onemocněních mozku. Také v tomto případě nejsou data o účinnosti zcela konzistentní. Ačkoliv studie in vitro prokázaly,

že tyto látky přispívají k prevenci rozvoje demence, tento efekt nebyl v epidemiologických ani klinických studiích potvrzen (9).

Kyselina listová, vitamin B₆ a B₁₂ hrají roli v metabolismu homocysteinu (snižují jeho hladinu v krvi). Hyperhomocysteinemie byla dlouhou dobu považována za jeden z rizikových faktorů aterosklerózy. Bylo popsáno několik mechanismů, kterými by zvýšená hladina homocysteinu mohla přispívat k rozvoji kardiovaskulárních onemocnění. Výsledky klinických studií však ukazují, že snížení hladiny homocysteinu po preventivním podávání vitaminu B₆, B₁₂ a kyseliny listové nevede ke snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění (10). Význam homocysteinu v rozvoji kardiovaskulárních onemocnění bude proto potřeba znovu zhodnotit. Předpokládalo se také, že homocystein hraje roli i v rozvoji degenerativních onemocnění mozku, ale ani zde nebyl efekt snížení hladiny homocysteinu potvrzen v klinické studii (11). Stejně tak nebyl zaznamenán efekt podávání vitaminu B₆, B₁₂ a kyseliny listové na prevenci rozvoje rakoviny u žen (12).

Všechny vitaminy rozpustné ve vodě jsou kofaktory enzymů, které se podílejí na regulaci energetického metabolismu v našem těle. Je tedy zřejmé, že i mírný nedostatek těchto látek může vést k zvýšené únavě. V mnoha studiích bylo zjištěno, že současné stravovací návyky nepokrývají kompletně požadavky našeho organismu a vedou k nedostatku některých vitaminů a následně únavě a ztrátě vitality (well-being) (13).

Léčivé přípravky a doplňky stravy

V současné době jsou k dispozici jednak léčivé přípravky a jednak multivitaminové doplňky stravy. Některé přípravky mohou být předepsány pouze lékařem (samostatné vitaminy A, D, K, kombinace A + D), a to jak z důvodu prevence hypovitaminózy, tak z důvodu léčby některých specifických problémů. Ostatní léčivé přípravky jsou volně prodejné, což však nevylučuje, že jsou

také používány pro léčbu některých onemocnění (např. vitaminy skupiny B pro periferní neuropatii). Obecně lze říci, že léčivé přípravky jsou zárukou kvality. Jsou totiž registrovány Státním ústavem pro kontrolu léčiv. Aby byla registrace provedena, musí léčivý přípravek projít klinickými zkouškami, kde se ověřují dávková schémata pro jednotlivé věkové skupiny, kontroluje se bezpečnost a i po uvedení na trh je léčivý přípravek SÚKlem kontrolován a při jeho výrobě musí být dodržována velmi striktní pravidla. Naproti tomu doplňky stravy neprocházejí klinickým zkoušením a ani jejich složení není zdaleka tak striktně kontrolováno, jsou pouze notifikovány Ministerstvem zdravotnictví. Pokud obsahují jiné látky než ty, které jsou povolené vyhláškou 446/2004 Sb., musí mít také posudek Státního zdravotního ústavu, který potvrzuje jejich bezpečnost. U doplňků stravy by také neměla být uváděna indikace. V tabulce 1 jsou uvedeny volně prodejně léčivé přípravky obsahující vitaminy v současné době registrované v ČR. Pro

přehlednost je uveden pouze název LP, nikoliv léková forma, síla, velikost balení nebo věkové určení.

Důležitým kritériem pro doporučování konkrétních vitaminových preparátů je, pro koho je preparát určen, zda je zamýšlen jako prevence nebo má řešit konkrétní zdravotní problém. Pro potřeby tohoto článku proto rozdělíme populaci na děti, dospělé, seniory a těhotné nebo kojící ženy.

Děti

V případě kojenců (0–1 rok) by měla být jakákoliv suplementace vitaminů konzultována a doporučena dětským lékařem. Kojencům do půl roku je podáván vitamin K, dětem do 2 let vitamin D, tyto vitaminy jsou předepisovány dětským lékařem a mají bránit krvácivým stavům (vitamin K) a křivici (vitamin D je nezbytný pro vstřebávání vápníku). Mohlo by se stát, že při souběžném užívání multivitaminového přípravku a těchto předepsaných vitaminů dojde

k hypervitaminóze. Navíc kojené děti získávají vitaminy z mateřského organismu, stejně tak je i umělé mléko obohaceno vitaminy, které pokrývají běžnou potřebu dítěte.

U starších dětí jsou vitaminové přípravky doporučovány jako posila imunitního systému – prevence infekčních onemocnění. V případě nemoci by však neměly fungovat jako všelék a lékárník by měl citlivě posoudit, zda je vhodné nasadit nějakou další léčbu nebo dítě odeslat k lékaři. Při rýmě je možné použít jako doplňkovou léčbu nosní kapky, v případě suchého dráždivého kašle je vhodné doporučit antitussika, v případě vlhkého kašle expektorancia, na škrábání v krku lokální antiseptika. V případě rýmy není návštěva lékaře nutná, doporučit je ji vhodné, pokud by došlo k výraznému zhoršení obtíží. Pokud nedojde ke zmírnění kašle nebo škrábání v krku do tří dnů od zahájení léčby, je třeba doporučit návštěvu lékaře. Pokud si dítě stěžuje na bolest uší nebo na bolest krku, která je provázena horečkou, doporučíme okamžitou návštěvu u lékaře.

Tabulka 1. Volně prodejně léčivé přípravky obsahující vitaminy v současné době registrované v ČR

Elevit Pronatal	multivitaminy, kombinace s minerály
Pregnacare	multivitaminy, kombinace s minerály
Pregnavit	multivitaminy, kombinace s minerály
Multi-Tabs	multivitaminy, kombinace s minerály
Multi-Sanostol	multivitaminy, kombinace s minerály
Pikovit (D)	multivitaminy, kombinace s minerály
Duovit	multivitaminy, kombinace s minerály
Menopace	multivitaminy, kombinace s minerály
Merz Special Dragees	multivitaminy, železo
Pharmaton Geriavit	multivitaminy, kombinace s ženšenem
Thiamin Léčiva	vitamin B ₁
Additiva vitamin C	vitamin C
Milgamma (N)	vitamin B ₁ , B ₁₂ (+B ₆)
C-vitamin 1000 Pharmavit	vitamin C
Celaskon 500 mg, Celaskon long effect, Celaskon tablety	vitamin C
B-komplex (forte) Zentiva	vitaminy B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₅ a B ₆
Redoxon double action	vitamin C + zinek
Pyridoxin Léčiva	vitamin B ₆
Erevit	vitamin E
Vitamin E SVUS	vitamin E
Vitamin E Walmark	vitamin E
Vitamin E Zentiva	vitamin E
Vitamin E Evit	vitamin E
Panthenol Jenapharm	vitamin B ₅
Kiddi Pharmaton	multivitaminy, kombinace s lysinem
Pharmaton Activit	multivitamin, kombinace s ženšenem a minerály
Revalid	vitamin B ₁ , B ₆ v kombinaci s dalšími látkami
Pikovit sirup, Pikovit forte	multivitaminy
Multi-Tabs vitaminy ACD	vitamin A, C, D

Podobně by se měla situace řešit v případě, že jsou vitaminové přípravky požadovány jako prostředek na odstranění únavy. Ta může mít mnoho příčin – nedostatek vitaminů, vysokou zátěž dítěte, ale i infekční onemocnění. Obecně lze říci, že v případě, kdy je únava dlouhodobějšího charakteru, zůstává jediným symptomem, a přitom nedošlo ke změně režimu dítěte (jako např. nástup do školy, školky), je vhodné doporučit návštěvu dětského lékaře. Tu je vhodné doporučit také tehdy, pokud únavu provází nechutenství a váhový úbytek nebo zvýšená teplota. Naopak je vhodné doporučit vitaminové přípravky dětem, které změna režimu (škola, školka) čeká. Zde mohou vitaminy pomoci překonat zátěž vyvolanou novými podněty a požadavky na dítě. Pro děti je k dispozici celá řada multivitaminových přípravků v různých lékových formách, proto je vhodné pomoci rodičům s výběrem tak, aby bylo dítě schopno vitaminový přípravek přijímat. Vzhledem k tomu, že dávky vitaminů jsou odlišné u dětí a dospělých, je třeba volit léčivý přípravek nebo doplněk stravy, který je pro děti určen. Bohužel v této chvíli nejsou v ČR doporučené denní dávky vitaminů pro děti jednoznačně definovány, a proto je neuvádíme ani v tomto článku. Je vhodné se řídit dávkováním, které je uvedeno u konkrétního přípravku.

Dospělí

V dospělé populaci se uplatňuje mnohem více vlivů, které mohou způsobit nedostatek vitaminů. Kromě nevhodné stravy k němu přispívá i kouření, užívání některých léčiv (perorální antikoncepce, laxativa), zvýšená konzumace alkoholu, a také zvýšené nároky z důvodu stresu. V těchto případech je vhodné doporučit multivitaminový preparát, aby byla pokryta denní potřeba vitaminů.

Nedostatkem vitaminu B₁₂ mohou trpět osoby s chronickými záněty žaludku, u nichž dochází k poruše jeho vstřebávání. Nedostatek se může projevit různými neurologickými poruchami, svěděním jazyka, únavou plynoucí z anémie (tzv. perniciózní anémie). Kauzální léčbou těchto stavů je pak podávání B₁₂ v injekční formě, kterou indikuje po příslušných vyšetřeních lékař.

Avšak zřejmě nejčastějším důvodem, proč přicházejí dospělí do lékáren pro vitaminové přípravky, je snaha o prevenci „zimních onemocnění“ – nachlazení, rýmy, chřipky. V tomto případě je vhodné zvolit takové přípravky, které obsahují dávku vitaminu blízkou doporučené denní dávce. V případě, že jsou vitaminy žádá-

ny jako lék na nachlazení, je vhodné doporučit přípravek s vyšším obsahem vitaminu C a opět zhodnotit, podobně jako v případě dětí, zda je vhodná nějaká další léčba nebo je třeba pacienta odeslat k lékaři. Opět platí, že na mírnější potíže jako je kašel nebo škrábání v krku, můžeme vybrat vhodnou léčbu a teprve v případě neúspěchu (stav se do tří dnů nezlepší), pošleme pacienta k lékaři. V případě podezření na vážnější onemocnění (angína), pošleme pacienta k lékaři hned.

Dalším typickým důvodem, proč žádají dospělí vitaminy, je „jarní únava“. Otázkou je, zda je jarní únava reálně existujícím jevem, nebo zda jde jen o módní záležitost. Je však zřejmé, že kvůli nižší expozici slunečnímu záření dochází v zimě k snížené syntéze vitaminu D. Klesá také obsah vitaminu C v potravě, protože v průběhu skladování ovoce a zeleniny je vitamin C degradován. Vzhledem k omezené konzumaci zeleniny (vyšší finanční náročnost v zimních měsících, nedostupnost vlastních výpěstků) je snížen také příjem kyseliny listové. Tyto faktory mohou být příčinou oné jarní únavy. Důležité je, že tato únava odezní během prvních jarních měsíců. Dlouhotrvající únava, kterou neovlivní ani podávání vitaminových přípravků, je důvodem, proč by měl pacient vyhledat lékaře i v případě, že není doprovázena dalšími příznaky. K lékaři by měl být také odeslán pacient, který si stěžuje na dlouhodobé nechutenství, gastrointestinální problémy, případně váhový úbytek.

Co se týče kožních problémů, také v tomto případě je vhodné odeslat pacienta k lékaři. Problémy sice mohou být spojeny s nedostatkem některého vitaminu, ale diagnostika je v případě kožních onemocnění velmi obtížná. Pokud si pacient stěžuje na padání vlasů, je vhodné zhodnotit další okolnosti – věk pacienta, zda jde o muže či ženu, je-li lokalizované a jak dlouho již padání vlasů trvá. Období, kdy přechodně dochází k vypadávání vlasů (rovnoměrně po celé hlavě), mohou být důsledkem reakce organismu na stres nebo na nedostatek vitaminů. V tomto případě je vhodné doporučit zejména vitaminy skupiny B. Pokud nedojde ke zlepšení a padání vlasů je trvalé, je vhodné vyhledat lékaře, který může stanovit příčinu a zvolit vhodnou léčbu. V případě, že je padání vlasů lokalizováno do jednoho místa, je vhodné odeslat pacienta k lékaři ihned. Dalším kožním útvarem, který lze pomocí vitaminů ovlivnit, jsou nehty, konkrétně jejich vzhled a pevnost. Pro zlepšení kvality a pevnosti nehtů se doporučuje užívání biotinu nebo křemíku, v případě, že pacient netrpí deficitem některé z živin, nemá užívání ostatních vitaminů

a minerálů žádný efekt (14). Pokud je nehet zasažen infekcí, odešleme pacienta ihned k lékaři.

Senioři

Senioři jsou ohroženi nedostatkem vitaminů ještě více než dospělí – kromě výše zmíněných příčin se přidávají problémy se vstřebáváním živin. To může mít mnoho příčin – špatné rozmělněním potravy (žádná nebo nevyhovující zubní protéza), snížení kyselosti žaludečních šťáv (atrofická gastritida), změna střevní mikroflóry, používání projímadel a antacid. Další příčinou nedostatku vitaminů může být omezená pestrost stravy způsobená zejména tím, že určitá složka potravy může konkrétnímu pacientovi způsobovat trávicí potíže, a proto ji vyloučí ze svého jídelníčku. Nejčastěji jsou senioři postiženi nedostatkem kyseliny listové a vitaminu B₁₂ (15). U kyseliny listové klesá její příjem potravou, vitamin B₁₂ je z důvodu nízké kyselosti žaludeční šťávy hůře štěpen ze své vazby na proteiny stravy, v krystalické formě není jeho vstřebávání ovlivněno. Předpokládalo se, že vzhledem k roli těchto vitaminů v metabolismu homocysteinu, může být korigování nedostatku přínosem pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění a stařecké demence. Zatím nebyl tento efekt potvrzen klinickou studií, naopak byla publikována práce, která vyvrací vliv korekce deficitu na kognitivní funkce (11, 16, 17). Každopádně je v této oblasti nutno provést podstatně více klinických hodnocení, aby byl význam korekce deficitu zhodnocen.

Jinak je u seniorů hlavním důvodem žádosti o vitaminy snaha zachovat si vitalitu. Vitaminy s dalšími vhodně zvolenými doplňky mohou v tomto případě určitě pomoci, nutno však podotknout, že ani vitaminy nejsou elixírem mládí a nevyřeší všechny problémy, a tak by měly být také prezentovány seniorům. Pokud pacient žádá vitaminy proti únavě, je třeba zjistit, zda se jedná o snahu zachovat si vitalitu, nebo zda může být za požadavkem vážnější problém. Pacienta je nutné odeslat k lékaři, když se zadýchává při chůzi (a případně musí i zastavovat), naopak postupné ubývání sil je záležitostí fyziologickou.

Doporučení navštívit lékaře by měl dostat také pacient, který si stěžuje na gastrointestinální problémy či dokonce na váhový úbytek (a žádá vitaminy na podporu chuti k jídlu).

Co se týče použití vitaminů jako prevence infekčních onemocnění, podpory zdraví kůže, nehtů a vlasů, platí pro seniory to, co bylo o této problematice uvedeno v kapitole Dospělí. I když

se nám některé z těchto problémů mohou zdát nevýznamné v porovnání s dalšími onemocněními pacienta, mohou některé seniory zatěžovat a zhoršovat i jejich psychickou kondici.

Těhotné nebo kojící ženy

V těhotenství a v průběhu kojení se zvyšuje potřeba vitaminů v organismu, a tak se v tomto období užívání vitaminových přípravků přímo nabízí. Nutno však uvést, že zatím byl potvrzen pouze vliv kyseliny listové na výskyt defektu neurální trubice u plodu. Deficit kyseliny listové se může projevit zejména u žen, které užívaly hormonální antikoncepci a hned po jejím vysazení otěhotněly. Hormonální antikoncepce zrychluje metabolismus kyseliny listové, a může tak přispět k rozvoji deficitu. Některé studie ukazují, že užívání multivitaminových přípravků v období okolo početí (perikoncepcí) může přispívat k prevenci vrozených defektů, avšak nebyly ještě identifikovány konkrétní složky zodpovědné za tento efekt (18). Nebylo také potvrzeno, že by se ženám, které v těhotenství neužívaly žádný vitaminový přípravek, rodily děti s nízkou porodní váhou. Důležité je upozornit těhotné, aby nekombinovaly více multivitaminových přípravků, zejména s důrazem na možnost předávkování vitaminem A, který je ve vyšších koncentracích teratogenní.

V období kojení mohou vitaminové přípravky pomoci pokrýt zvýšené nároky organismu a podpořit adaptaci organismu na novou, stresovou situaci.

Závěr

Vitaminy jsou nepostradatelnou součástí naší potravy. Multivitaminové přípravky by neměly zcela nahradit přirozené zdroje vitaminů, a to i s ohledem na fakt, že v potravě se kromě vitaminů nachází široká paleta látek, které naše tělo potřebuje. Nezodpovězenou otázkou také zůstává, zda mají multivitaminové přípravky stejný účinek jako vitaminy získané z přirozených zdrojů. Přesto představují multivitaminové přípravky, jejichž nabídka je na trhu opravdu široká, rychlý a pohodlný způsob, jak případnému závažnějšímu nedostatku vitamínů předcházet.

*Za odbornou spolupráci děkujeme
prof. MUDr. Jiřině Bartůňkové, DrSc.,
MUDr. Janě Veselé a Mgr. Marii Novotné.*

Literatura

1. Calder PC, Kew S. The immune system: a target for functional foods? *Br J Nutr* 2002; 88 Suppl 2: S165–S177 p.
2. Wintergerst ES, Maggini S, Hornig DH. Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. *Ann Nutr Metab* 2007; 51(4): 301–323 p.
3. Villamor E, Fawzi WW. Effects of vitamin A supplementation on immune responses and correlation with clinical outcomes. *Clin Microbiol Rev* 2005; 18(3): 446–464 p.
4. Wintergerst ES, Maggini S, Hornig DH. Immune-enhancing role of vitamin C and zinc and effect on clinical conditions. *Ann Nutr Metab* 2006; 50(2): 85–94 p.
5. van Etten E, Mathieu C. Immunoregulation by 1,25-dihydroxyvitamin D3: basic concepts. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2005; 97(1–2): 93–101 p.
6. Ebbing M, et al. Mortality and cardiovascular events in patients treated with homocysteine-lowering B vitamins after coronary angiography: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 300(7): 795–804 p.
7. Thomson MJ, Puntmann V, Kaski JC. Atherosclerosis and oxidant stress: the end of the road for antioxidant vitamin treatment? *Cardiovasc Drugs Ther* 2007; 21(3): 195–210 p.
8. Willcox BJ, Curb JD, Rodriguez BL. Antioxidants in cardiovascular health and disease: key lessons from epidemiologic studies. *Am J Cardiol* 2008; 101(10A): p. 75D–86D.
9. Gillette GS, et al. IANA task force on nutrition and cognitive decline with aging. *J Nutr Health Aging* 2007; 11(2): 132–152 p.
10. Albert CM, et al. Effect of folic acid and B vitamins on risk of cardiovascular events and total mortality among women at high risk for cardiovascular disease: a randomized trial. *JAMA* 2008; 299(17): 2027–2036 p.
11. Malouf M, Grimley EJ, Areosa SA. Folic acid with or without vitamin B12 for cognition and dementia. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(4): p. CD004514.
12. Zhang SM, et al. Effect of combined folic acid, vitamin B6, and vitamin B12 on cancer risk in women: a randomized trial. *JAMA* 2008; 300(17): 2012–2021 p.
13. Huskisson E, Maggini S, Ruf M. The role of vitamins and minerals in energy metabolism and well-being. *J Int Med Res* 2007; 35(3): 277–289 p.
14. Scheinfeld N, Dahdah MJ, Scher R. Vitamins and minerals: their role in nail health and disease. *J Drugs Dermatol* 2007; 6(8): 782–787 p.
15. Baik HW, Russell RM. Vitamin B12 deficiency in the elderly. *Annu Rev Nutr* 1999; 19: 357–377 p.
16. Eussen SJ, et al. Effect of oral vitamin B-12 with or without folic acid on cognitive function in older people with mild vitamin B-12 deficiency: a randomized, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(2): 361–370 p.
17. Wolters M, Strohle A, Hahn A. (Age-associated changes in the metabolism of vitamin B(12) and folic acid: prevalence, aetiopathogenesis and pathophysiological consequences). *Z Gerontol Geriatr* 2004; 37(2): 109–135 p.
18. Werler MM, et al. Multivitamin supplementation and risk of birth defects. *Am J Epidemiol* 1999; 150(7): 675–682 p.

PharmDr. Klára Sochorová

Ústav imunologie UK 2. LF a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5
klara.sochorova@lfmotol.cuni.cz