



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/kontakt>

Review article

Výživa ve stáří

Nutrition in old age

Miroslav Stránský *

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, katedra klinických a preklinických oborů,
České Budějovice, Česká republika

INFORMACE O ČLÁNKU

Received: 2015-04-01
Received in revised form:
2015-06-12
Accepted: 2015-08-17
Published online: 2015-09-21

Keywords:

Old age
Nutrition
Nutrients
Deficiency
Recommendation

ABSTRACT

Nutrition in old age seems to have a constantly higher meaning due to the changes in the age structure of the population. Considering nutrition, seniors form a relatively large risk group of the population. In old age, many factors affect both the supply of nutrients and their absorption and usage. The aim of nutrition in old age seems to be the maintenance of the optimal health condition and prevention of nutrient deficiency. In old age, nutrient demand is not decreased; considering lower energy demand, increased morbidity and absorption disorders, it is thus necessary to be aware of the supply of food with an increased concentration of nutrients. Special attention should be paid to the supply of calcium, zinc, vitamin D, folate and B₁₂ vitamin.

A routine area supplementation cannot be recommended first of all because the lowered capacity of the storage of water soluble vitamins into storage organs and for the decreased tolerance limit of a higher dosage.

SOUHRN

Klíčová slova:

stáří
výživa
živiny
deficit
doporučení

Výživa ve stáří nabývá v důsledku změn ve věkové struktuře obyvatelstva neustále na významu. Z hlediska výživy tvoří senioři poměrně velkou rizikovou skupinu obyvatelstva. Řada faktorů ovlivňuje ve stáří jak přísun živin, tak i jejich vstřebávání a využití. Cílem výživy ve stáří je udržení optimálního zdravotního stavu a prevence deficitu živin. Ve stáří není potřeba živin snížena; vzhledem k nižší energetické potřebě, zvýšené morbiditě a poruchám vstřebávání je nutno dbát na přísun potravin se zvýšenou hustotou živin. Zvláštní pozornost nutno věnovat přísunu vápníku, zinku, vitamínu D, folátu a vitamínu B₁₂.

Rutiní plošnou suplementaci nelze doporučit především pro sníženou kapacitu ukládání vitaminů rozpustných ve vodě do zásobních orgánů a pro sníženou hranici tolerance vysokých dávek.

© 2015 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.
Published by Elsevier Sp. z o. o. All rights reserved.

* **Korespondenční autor:** Doc. MUDr. Miroslav Stránský, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, katedra klinických a preklinických oborů, Nemocnice Č. Budějovice, a. s., pavilon H, B. Němcové 54, 370 87 České Budějovice, Česká republika; e-mail: m.stransky@bluewin.ch; <http://dx.doi.org/10.1016/j.kontakt.2015.08.004>

KONTAKT XVII/3: 185–193 • ISSN 1212-4117 (Print) • ISSN 1804-7122 (Online)

Úvod

Věk mezi 60. a 65. rokem a přechod do důchodu označuje WHO jako přechod do stáří [1]. V důsledku delšího průměrného života hovoří gerontologové o třetím a čtvrtém období stáří [2]. Ve třetím období se projevují mírné zdravotní problémy a omezení. V období nad 65 let označuje 54 % mužů a 44 % žen svůj zdravotní stav jako dobrý nebo velmi dobrý. Zpravidla mají tyto osoby v tomto období ještě aktivní životní styl. Ve věku 80–85 let dochází k plynulému přechodu do čtvrtého období, které je charakterizováno sníženou výkonností, ztrátou schopností pro překonávání životních situací a stoupající prevalencí chorob. Podíl seniorů, kteří jsou odkázáni na pravidelnou podporu a péči, stoupá [3].

Fyziologické změny ve stáří, které jsou důležité pro výživu, se týkají především složení těla, regulace příjmu potravy a vodního hospodářství. Kromě toho mohou tělesná a kognitivní omezení, akutní a chronická onemocnění, psychické, sociální a finanční problémy příjem potravy a využití živin negativně ovlivnit.

Pro publikaci předložené review sloužily různé odborné časopisy s impact-faktorem a dále odborné knihy, které byly autorovi k dispozici. Z jednotlivých publikací byly vybírány stati podle jednotlivých témat a převzaty do příslušných kapitol. Autor dbal při výběru jednotlivých informací na aktualitu daného tématu, tedy i roku vydání práce. Úmyslně nebyly využity informace z internetu pro jejich častou nedostatečnou vědeckou úroveň. Práci nelze považovat za výsledky vlastního výzkumu, má tedy sekundární charakter jako přehled k danému tématu.

Fyziologické změny ve stáří související s výživou

Složení těla

Proces stárnutí je spojen se změnami složení organismu. Se stoupajícím stářím se zvyšuje podíl tuku v organismu, dochází k jeho přesunu z periferie do viscerální oblasti, podíl beztukové tělesné hmoty se snižuje. Snížení beztukové tělesné hmoty (lean body mass) je následkem snížení množství tekutin v organismu, snížení buněčné masy a kostní tkáně a projevuje se hlavně atrofií kosterní svaloviny.

Tyto změny mají ve vztahu k funkčním a metabolickým aspektům dalekosáhlé následky a mají pro výkonnost, zdravotní stav a délku života rozhodující vliv. Snížení svalové hmoty a zmnožení viscerálního tuku jsou důsledkem snížené tělesné aktivity a výkonnosti a je spojeno s výraznými metabolickými riziky. Od 20. do 80. roku se snižuje svalová tkáň o 30–40 % – zatímco se svalová hmota podílí u mladých osob na tělesné hmotnosti 45 %, u 70letých klesá na 27 % nebo méně. Přeměna bílkovin a náhrada bílkovinných ztrát jsou zpomaleny. Ztráta svalové hmoty a tonusu ovlivňuje mobilitu, vytrvalost, pohyblivost a rovnováhu a zvyšuje riziko pro pády. Tyto změny jsou výraznější u tělesně inaktivních osob nebo u osob upoutaných na lůžko. Snížení kostní hmoty je spojeno se zvýšeným rizikem pro osteoporózu a frakturu kostí [4].

Pocit žízně, nejdůležitějšího regulátoru příjmu tekutin, je ve stáří podstatně snížen. Při dehydrataci nepocítují sta-

ré osoby potřebu tekutin a pijí ve srovnání s mladšími dospělými podstatně méně. Snížení tělesných tekutin z přibližně 60 % u mladých dospělých na 45–50 % ve vysokém věku zvyšuje riziko pro poruchy vodního hospodářství organismu a může vést k problémům spojeným s exsikózou (závratě, zmatenost, poruchy činnosti srdce a krevního oběhu, činnosti ledvin), protože se snížení pocitu žízně a nedostatečný příjem tekutin stávají pravidlem [4].

Snížení svalové hmoty a s tím i snížení rezerv pro bílkoviny a glykogen negativně ovlivňují schopnost adekvátně reagovat na metabolický stres, infekci a operace. Již relativně nepatrný, krátce trvající stres vede ve stáří rychle ke zhoršení výživového stavu [5].

Příjem potravy a tekutin

Snížená chuť k jídlu a rychlý pocit sytosti – tzv. stařecká anorexie – a s tím spojený úbytek tělesné hmotnosti se u starých osob vyskytují velmi často a je fyziologickou odpovědí na sníženou tělesnou aktivitu i snížený bazální metabolismus. K tomu rovněž přispívají snížené vnímání pro čich a chuť, změněné mechanismy pro pocit sytosti, zpomalené vyprazdňování žaludku a další faktory [3, 6, 7].

Po 50. roce dochází k atrofii zažívacích orgánů – produkce slin se v důsledku atrofie buněk slinných žláz snižuje, štěpení škrobu je sníženo. Kromě toho je regenerace chuťových pohárků snížena, muži jsou častěji postiženi než ženy. To platí i pro osoby se zubní protézou, kde dochází k ovlivnění citlivosti chuťových buněk měkkého patra. Tyto změny hrají důležitou roli pro příjem potravy a vedou velmi často ke zhoršení výživového stavu starších osob. Pro zvýraznění chuti stravy se místo koření a bylinek často používá kuchyňská sůl. Vzhledem k vysoké prevalenci hypertenze v tomto věku by se měl naopak příjem soli omezit [8].

Schopnost rozmělnění potravy v ústech je často snížena v důsledku špatného stavu chrupu nebo zubních protéz. Z tohoto důvodu starší lidé upřednostňují kašovitou nebo tekutou stravu, která je zpravidla ochuzena především o vitaminy, minerální látky, stopové prvky a vlákninu. Potíže při polykání zvyšují riziko aspirace [8].

Ve stáří jsou častější poruchy funkce gastrointestinálního traktu nebo jeho onemocnění. Dochází k atrofické gastritidě s následnou sníženou produkcí kyseliny chlorovodíkové, stoupajícím pH v žaludku a proximální části duodena, snižuje se tak ochranná bariéra pro mikroorganismy. Nedostatek kyseliny chlorovodíkové snižuje využitelnost vápníku, železa a vitamínu B₁₂. Kromě toho může být absorpce vitamínu B₁₂ při chronické gastritidě ovlivněna nedostatečnou produkcí intrinsic-faktoru sliznice žaludku. Nejčastější funkční změnou tlustého střeva je snížený defekační reflex. Klesající svalový tonus a snížená senzibilita sigmatu zvyšují riziko obstipace, divertikulózy a diverkultidy [5].

Vedle zmenšeného obsahu tekutin v organismu a sníženého pocitu žízně ovlivňuje vodní hospodářství organismu také nižší funkce ledvin – snížené prokrvení tubulů má za následek nižší vylučovací efektivitu ledvin, produktů látkové výměny a cizorodých látek, např. léků. Snížená schopnost koncentrovat moč vede k nadměrným ztrátám tekutin, zvláště při jejich nedostatečném přísunu, při vysokém přísunu elektrolytů nebo bílkovin nebo při horečce a průjmech. Tyto změny mohou mít kritické následky.

Významná je i snížená schopnost ledvin hydroxylovat vitamin D v jeho aktivní formu. Společně se sníženou tvorbou vitamínu D v kůži až o 80 % se zvyšuje riziko deficitu vitamínu D [5].

Omezení pohyblivosti např. při artrózách nebo ochrnutí po akutních mozkových příhodách ztěžuje nákup a přípravu čerstvých potravin a jejich pravidelný konzum. Funkční poruchy rukou a prstů ztěžují také vlastní příjem jídla. Psychické změny, počínaje zapomnětlivostí a konče těžkými formami demence, mohou schopnost pro přípravu vyrovnané a pestré stravy výrazně omezit. Často je strava jednostranná nebo se jednoduše vynechávají. Také psychické problémy, zvláště deprese, které jsou ve stáří častější, jsou příčinou ztráty tělesné hmotnosti a deficitu živin. Rovněž sociální problémy, v první řadě samota, nedostatek finančních prostředků, mohou negativně ovlivnit chuť k jídlu a výběr potravin [6].

Pro výživový stav starších osob jsou významná akutní a chronická onemocnění, která zpravidla ovlivňují jak chuť k jídlu, tak i příjem živin, jejich trávení a absorpci. Mnohá onemocnění jsou spojena se zvýšenou potřebou energie a živin. Polymorbidita je spojena s příjmem většího počtu léků, které mohou mít za následek ztrátu chuti, suchost v ústech, nauzeu nebo změny smyslového vnímání potravy. Se stoupajícím množstvím různých preparátů a délkou jejich užívání se zvyšuje riziko pro deficit živin [6].

Změny ve stáří ovlivňující výživu a výživový stav [6, 7, 9, 10]:

Složení organismu:

- snížená denzita kostí;
- úbytek svalové hmoty, snížení tělesné bílkoviny;
- úbytek tělesné tekutiny.

Poruchy regulace:

- snížení pocitu žízně;
- snížení chuti k jídlu.

Trávení, absorpce:

- omezená stravitelnost (tuky, laktóza);
- sklon k obstipaci;
- snížené vstřebávání živin, např. deficitem chlorovodíkové kyseliny nebo sekrece intrinsic-faktoru sliznic žaludku.

Látková výměna:

- snížený bazální metabolismus spojený se ztrátou svaloviny a bílkoviny;
- snížená produkce hormonů;
- snížená oxidace tuků;
- snížená tolerance glukózy;
- zpomalená obnova tělesné bílkoviny;
- snížená epidermální a renální syntéza vitamínu D.

Zvýšené nároky na energii a živiny:

- podmíněné stářím: vitamin D, kalcium;
- podmíněné chorobami: infekce (vitamin C, zinek), diabetes (bílkovina, zinek), diabetus mellitus (zinek);
- podmíněné léky: např. magnesium, kalium, podmíněně laxativy.

Snížené vnímání, omezená pohyblivost:

- chuť, vůně, sekrece slin;
- zrak;
- poruchy kousání a polykání;
- manuální zručnost;
- poruchy paměti;
- mobilita;
- funkce plic, zvláště při zátěži;
- inkontinence.

Psychosociální problémy:

- nízký důchod, chudoba;
- nepříznivé podmínky bydlení;
- samota, deprese;
- zapomnětlivost, zmatenost, demence.

Energie

Se stoupajícím věkem klesá energetická přeměna, podmíněná poklesem bazálního metabolismu (snížení termogeneze a beztukové hmoty) a snížením tělesné aktivity. Energetická přeměna se snižuje v průběhu života o 600–800 kcal. Snížení energetického příjmu, přízpusobeného efektivní potřebě, je pro většinu seniorů v důsledku dlouholetých stravovacích zvyklostí obtížné. Aktuální doporučení německé, rakouské a švýcarské Společnosti pro výživu (DACH) udávají denní doporučený energetický příjem pro osoby starší 65 let v hodnotách 2 300 kcal (9,5 MJ) pro muže a 1 800 kcal (7,5 MJ) pro ženy s optimálním BMI a žádanou tělesnou aktivitou [11].

V tomto věku jsou muži i ženy zvláště nehomogenní skupinou, hlavně co se týče jejich energetické potřeby. Jednak se zde nacházejí jedinci s tělesnou aktivitou dobře srovnatelnou s mladšími osobami, na druhé straně patří do této skupiny jedinci se značně omezenou pohyblivostí [12].

Bílkoviny

Potřeba bílkovin se ve stáří pravděpodobně neliší od mladších dospělých. Aktuální doporučení DACH pro přísun bílkovin jsou u osob nad 65 let stejné jako u ostatních věkových skupin dospělého obyvatelstva a udávají pro obě pohlaví 0,8 g/kg tělesné hmotnosti/den [11].

Nové studie docházejí k závěru, že uvedená doporučení pro příjem bílkovin u nemocných osob pravděpodobně nestačí snížit na minimum odbourávání beztukové hmoty a optimálně udržet bílkovinnou tkáň. Studie, ve kterých se suplementovalo esenciálními aminokyselinami, prokázaly, že i ve stáří se může syntéza bílkovin stimulovat, k tomu jsou ale nutné větší dávky než u mladších dospělých [5]. Pracovní skupina geriatrů uveřejnila doporučení pro příjem bílkoviny ve stáří. Tato doporučení jsou vyšší než dosud: pro osoby nad 65 let 1,0–1,2 g/kg tělesné hmotnosti/den, při tělesné aktivitě přes 1,2 g/kg, v případě onemocnění nebo nemoci může potřeba stoupat až na 1,2–1,5 g/kg, v těžkých případech až na 2,0 g/kg [13]. Než budou k dispozici definitivní data o negativních účincích vysokého příjmu bílkovin, doporučují odborné společnosti stanovit příjem bílkovin na 2,0 g/tělesné hmoty/den. To odpovídá průměrnému dennímu příjmu proteinu 120 g pro ženy a 140 g pro muže [11].

Vedle množství a kvality bílkoviny hraje pravděpodobně roli také rovnoměrné rozdělení doporučeného přísunu na tři hlavní jídla. Při přísunu méně hodnotné bílkoviny a nerovnoměrného rozdělení na celý den nutno zvýšit příjem až na 2 g/kg/den. Za minimální akceptovatelné množství je nutné v tomto případě pokládat 0,8 g/kg/den [5].

Důkazy o škodlivém účinku vyššího příjmu bílkovin zatím nebyly experimentálně prokázány, při nadměrném příjmu však nebyly zjištěny žádné další pozitivní fyziologické účinky. Se stoupajícím příjmem bílkovin se zvyšuje množství vylučovaných zplodin bílkovinného metabolismu a paralelně se zvyšuje glomerulární filtrace ledvin [14]. Byla též popsána zvýšená renální exkrece vápníku [15, 16, 17], která může mít negativní vliv na bilanci vápníku a stav kostí [18] a skrývá v sobě nebezpečí tvorby kalcium-oxalátových kamenů v ledvinách [19]. Se vzrůstajícím příjmem bílkovin dochází k mírné acidóze, která má potenciálně negativní následky pro zachování kosterní svaloviny [15, 20]. Poukazuje se i na vztah mezi příjmem bílkovin a inzulinovou rezistencí [21].

Příjem živočišných bílkovin je spojen s vyšším příjmem tuků, cholesterolu a s výjimkou vaječné a mléčné bílkoviny také s vyšším příjmem purinů. Příjem bílkovin nad 2 g/kg tělesné hmotnosti/den snižuje koncentraci některých aminokyselin v plazmě, která se vyskytuje jen ve stresových katabolických podmínkách [22].

Vhodnými zdroji vysoce kvalitních bílkovin jsou mléko a mléčné výrobky se sníženým obsahem tuku, libové maso, ryby a vejce (stravitelnost $\geq 95\%$), z rostlinných zdrojů obiloviny, brambory a luštěniny. Vhodnou kombinací živočišné a rostlinné bílkoviny se docílí vyšší biologická hodnota, než je referenční hodnota vejce. K nim patří kombinace brambor a vajec, mléka nebo vajec a výrobků z pšeničné mouky nebo mléka a mléčných výrobků a brambor [11].

Tuky

Tuky jsou nejvýznamnějším zdrojem energie, jejich energetická hodnota přesahuje hodnoty sacharidů a bílkovin více než dvojnásobně. Proto je omezení jejich přísunu výrazným opatřením pro snížení energetického příjmu ve stáří, podíl tuků na celkovém energetickém příjmu by neměl přesáhnout 30 % [11]. U fyzicky aktivních starších osob může podíl tuků v potravě dosahovat až 35 % celkové energie.

Pro kvalitu tuků platí stejná doporučení jako u mladších dospělých – přísun SFA (nasycené mastné kyseliny) a PUFA (polynenasycené mastné kyseliny) v rozmezí 7–10 % energetického příjmu, MUFA (mononenasycené mastné kyseliny) 10–15 %, PUFA typu ω -3 0,5 %, trans-formy PUFA max. 1 %, poměr PUFA ω -6: ω -3 5:1, příjem cholesterolu do 300 mg/den [11]. Pro docílení preventivního účinku polyenových kyselin v potravě zdravých osob doporučují odborné společnosti snížení poměru linolové kyseliny (ω -6) k α -linolenové kyselině (ω -3) na uvedených 5:1. Pro primární prevenci ischemické choroby se nejen u starších osob doporučuje denní příjem 250 mg ω -3 mastných kyselin s dlouhým řetězcem, pro sekundární prevenci se doporučuje 1 g/den [11]. Pro splnění těchto požadavků je nutné omezit příjem tuků skrytých v potravinách (mléko a mléčné výrobky, maso a masné výrobky, cukrářské výrobky, fast food apod.), k přípravě stravy používat plnohodnotné

rostlinné oleje (řepkový, olivový, lněný), nejméně jednou týdně konzumovat ryby s vyšším obsahem PUFA typu ω -3 (tuňák, makrela, pstruh). Živočišné tuky, ztužené rostlinné tuky (vysoký obsah SFA a trans-formy PUFA) a slunečnicový olej (vysoký obsah PUFA typu ω -6) jsou pro jejich složení nevhodné.

Sacharidy, vláknina

Doporučení pro příjem sacharidů musí brát na zřetel individuální energetickou potřebu, potřebu bílkovin a doporučení pro příjem tuků. Protože starší osoby musí dbát na snížený příjem tuků, hrají sacharidy důležitou roli jako zdroj energie. Látková výměna sacharidů je se stoupajícím věkem stále labilnější, tolerance na glukózu klesá. Je nutné dávat přednost potravinám bohatým na škrob a vlákninu (obiloviny, brambory, rýže, luštěniny), protože tyto potraviny obsahují i řadu esenciálních živin a sekundárních rostlinných látek. Potraviny ve formě izolovaných sacharidů, zejména mono- a disacharidů, rafinovaných nebo modifikovaných škrobů a sirupů zpravidla neobsahují žádné esenciální živiny. Vysoký příjem těchto sacharidů je tedy nežádoucí [11].

Pro udržení konstantní glykémie musí být preferovány komplexní sacharidy s nízkým glykemickým indexem (celozrnné obiloviny, luštěniny, jablka, citrusové plody, banány, kiwi, mango, kukuřice, vařené brambory, mléko, jogurt, rýže, pohanka, sója).

Sacharidy mají u seniorů, včetně diabetiků II. typu, pokrýt nejméně 50 % celkového energetického příjmu. Tento normativ je zdůvodněn epidemiologickými studiemi, podle nichž je v opačném případě vyšší příjem (nasycených) mastných kyselin v přímé souvislosti s rizikem obezity, dalších rizikových faktorů pro kardiovaskulární choroby a jiná onemocnění [23]. Příisun oligosacharidů je tolerován v hodnotách 50–60 g/den [11].

Vláknina plní v gastrointestinálním traktu řadu důležitých funkcí a má vliv na metabolismus. Vláknina snižuje riziko vzniku řady chorob a funkčních poruch. K nejdůležitějším z nich patří zácpa, divertikulóza a rakovina tlustého střeva, žlučové kameny, nadváha, obezita, dyslipidemie, diabetes II. typu a arterioskleróza, tedy choroby, jejichž prevalence ve stáří stoupá.

Při výběru potravin bohatých na vlákninu je nutné mít na paměti, že účinek jednotlivých druhů vlákniny je rozdílný. Zatímco vláknina rozpustná ve vodě (pektin) ovlivňuje krevní tuky, vláknina ve vodě nerozpustná (celulóza, hemicelulózy) pozitivně ovlivňuje střevní peristaltiku. Zdrojem vlákniny by měly být jak celozrnné produkty, kde převažují nerozpustné, bakteriemi málo štěpitelné polysacharidy, tak i ovoce, brambory a zelenina, kde převažují rozpustné, bakteriemi štěpitelné polysacharidy. Poměr těchto dvou skupin by měl být i ve stáří vyrovnaný [11].

Minimální doporučenou dávkou pro příjem vlákniny je u seniorů 30 g/den, resp. 12,5 g/1000 kcal. Pokud je energetický příjem nižší než normativ odpovídající věku, musí být poměr vlákniny k energetickému příjmu vyšší. Možné riziko zvláště ve stáří snížené absorpce polyvalentních kationtů je více než kompenzováno vysokým obsahem těchto kationtů přítomných ve vláknině [11].

Kritické živiny ve stáří

Také ve vyšším věku je eficientní zažívání a absorpce živin zaručena, proto platí pro seniory tatáž doporučení pro přísun vitamínů, minerálních látek a stopových prvků jako pro mladší osoby. Nutno mít na zřeteli, že snížený energetický příjem ve stáří může vést i ke snížení příjmu těchto živin. To se týká hlavně vápníku a vitamínů D a B₁₂.

Vápník

Tato minerální látka hraje důležitou roli nejen v prevenci a léčbě osteoporózy, má důležitou funkci i pro stabilizaci buněčných membrán, přenos vzruchů v nervovém systému a srážení krve [11]. Absorpci, látkovou výměnu a vylučování vápníku močí ovlivňuje řada faktorů, jejich účinek nabývá v průběhu stárnutí na významu. Absorpci snižuje nedostatek vitamínu D, oxaláty, fytáty, vláknina, vysoký přísun tuků a fosfátů, zvýšená střevní motilita, některé choroby (M. Crohn, celiakie), léky (glukokortikoidy, antikonvulziva), stavy po resekcii střev [24]. Vylučování vápníku močí zvyšuje strava bohatá na bílkovinu (aminokyseliny s SH-skupinou obsažené hlavně v masě), kuchyňská sůl, pravidelná konzumace alkoholu, nadměrná konzumace kávy, hladovění, acidózy, některé léky (glukokortikoidy) [24]. Naopak absorpci vápníku zvyšují laktóza, laktulóza, oligofruktóza, aminokyseliny lyzin a arginin obsažené hlavně v mléce a mléčných výrobcích, vitamin D a ω -3 polynenasycené mastné kyseliny.

Optimální přísun vápníku ve stáří není zatím znám. Pravděpodobně je potřeba oproti mladším osobám zvýšena, je však pravděpodobně s 1 000 mg/den pokryta [11]. Studie ze SRN poukazují na deficitní příjem vápníku u 35 % starších osob, 15 % osob nad 80 let mělo příjem menší než 50 % doporučeného příjmu [25, 26]. Jednou z příčin deficitního příjmu může být snížená konzumace mléka a mléčných výrobků v důsledku zvýšené prevalence laktózové intolerance ve stáří.

Zinek

Zinek představuje ve vysokém věku často problémy. Zvýšené ztráty močí, snížená konzumace masa, drůbeže, mléka, sýrů a celozrnných obilovin nebo zvýšená potřeba zinku mohou vést k jeho deficitu. Často se opakující infekce, špatné hojení ran, dermatitidy a poruchy chuti, vypadávání vlasů, průjem a neuropsychické poruchy mohou být projevem nedostatku zinku. Ve stáří dochází i ke snížení absorpce a využití v organismu [27].

Dobrym zdrojem zinku je hovězí, vepřové a drůbeží maso, vejce, mléko a sýry. U potravin s vysokým obsahem zinku (např. pšeničné celozrnné výrobky) může dojít vlivem technických opatření při zpracování potravin a přípravě stravy k výrazným ztrátám. Vařením nebo skladováním potravin při nižším pH nebo vařením vody v nádobách galvanotechnicky potažených zinkem může obsah zinku i stoupat [11]. DGE doporučuje pro osoby nad 65 let denní příjem 10 mg pro muže a 7 mg pro ženy [11].

Vitamin D

Vitamin D slouží k mineralizaci osteoidů v kosti; deficit vede u dětí k rachitidě, u dospělých k osteomalácii. Vita-

min D podporuje absorpci vápníku a fosfátu ve střevě a tubulární reabsorpci filtrovaného vápníku v ledvinách. Receptory tohoto vitamínu se nacházejí téměř ve všech tkáních. Řada nespecifických symptomů nedostatku může probíhat i ve stáří často asymptomaticky, takže lze jeho nedostatek lehce přehlédnout; patří k nim poruchy spánku, únava, deprese, pocit chladu, křeče, tik, závratě, černo před očima, bolesti hlavy, hrudníku, údů a náchylnost k infekcím, bolesti kostí a ochablé svalstvo [28]. Chronický deficit vitamínu D zvyšuje i riziko pádů ve stáří. Diskutuje se vliv chronického deficitu vitamínu D na další řadu poruch a chorob [29, 30].

Ve věku 65 let přicházejí pády u každé třetí osoby, v deváté dekádě dochází u každé třetí ženy a každého šestého muže k fraktuře kyčelního kloubu. Vitamin D má prokázaný potenciál pro snížení incidence pádů a fraktur. Na základě randomizovaných, kontrolovaných a dvojnásobně slepých studií bylo prokázáno, že vitamin D může při dostatečném příjmu (20 μ g/den) zabránit každému třetímu pádu a každé třetí fraktuře kyčelního kloubu. Toto snížení rizika je pro stále stárnoucí populaci a frekvenci těžkých následků významné. Dále je nutné brát na zřetel, že deficit vitamínu D je velmi rozšířený, prevalence dosahuje 50 % u zdravých starších osob a 80 % u osob ve vysokém věku s frakturami kyčelního kloubu [31].

Vitamin D₃ se z 80 % tvoří v kůži za pomoci slunečního záření, okolo 20 % se přijímá potravou. Tučné ryby (makrela, losos, tuňák) obsahují nejvíce vitamínu D, bylo by ale nutné konzumovat denně dvě porce ryb, aby byla naplněna denní doporučená dávka v hodnotě 20 μ g. V malém množství je vitamin D obsažen také v mléce a vaječném žloutku, 20 μ g je obsaženo ve 20 vejcích (!). Důvodů pro vysokou prevalenci deficitu, zvláště u starší populace, je několik [31, 32, 33, 34]:

- v důsledku změn na orgánech se ve stáří snižuje tvorba metabolicky aktivního vitamínu D 1,25-dihydroxycholecalciferolu (kalcitriolu) v ledvinách. Aktivita α -hydroxylázy koreluje inverzně s věkem a pozitivně koreluje se sníženou glomerulární filtrací;
- ve stáří je schopnost tvorby vitamínu D v kůži značně omezena. Dermální a epidermální syntéza se snižuje oproti mladším dospělým při stejné světelné expozici v 7. a 8. dekádě o 60 % a více;
- starší osoby se vyhýbají přímé sluneční expozici;
- v zimních měsících od listopadu do května se v kůži vitamin D netvoří prakticky vůbec; v tomto období nestačí v našich zeměpisných šířkách UV záření k dostatečné tvorbě ani u mladší populace;
- ochranné opalovací krémy snižují produkci vitamínu D v kůži;
- konzumace ryb jako nejlepšího zdroje vitamínu D je v České republice velmi nízká.

Souhrnně je možné konstatovat, že sluneční záření není spolehlivým zdrojem tohoto vitamínu, výživa neposkytuje spolehlivou alternativu [34].

Pro optimální absorpci vápníku ve střevě, zpomalení úbytku kostní hmoty, zlepšení svalové funkce a prevenci pádů byla zvýšena doporučená dávka pro příjem vitamínu D i pro starší osoby na 20 μ g/den [35].

Folát (kyselina listová)

Folát patří pro svůj chronicky deficitní příjem nezávisle na věkové kategorii ke kritickým vitaminům i ve stáří a může vést ke změnám tvorby krve, anemii a zvýšené hladině homocysteinu v krvi. Příčinou deficitu je především nízká konzumace zeleniny, vysoké ztráty při skladování potravin a přípravě stravy a opakované ohřívání hotových jídel. Zelenina a ovoce by se měly konzumovat i ve stáří 5× denně, např. dušená zelenina, salát, syrová zelenina, zeleninové polévky a nákypy nebo čerstvé ovoce, kompoty nebo šťávy. Dále je třeba dbát na pestrost, sezonní výběr a vhodnou přípravu stravy. Bez denního odpovídajícího množství zeleniny a ovoce a celozrnných produktů nelze dosáhnout ani dostatečného přísunu kyseliny listové, ani zajistit adekvátní přísun dalších živin (kupř. vitaminů C, B₁, B₆, draslíku, hořčíku, železa) včetně vlákniny a sekundárních rostlinných látek [36, 37].

Starší osoby se ztíženým kousáním a polykáním stravy omezují úmyslně konzumaci zeleniny, salátů, ovoce a ořechů, proto by se měla zelenina mixovat a ovoce loupát, chléb konzumovat z jemně vymílané mouky, kůrku odkrojit. Dalšími zdroji folátu jsou ořechy, luštěniny a vnitřnosti. Jídlům s luštěninami nebo některým nápojům (nápoje z citrusových plodů) se starší osoby pro problémy se žvýkáním (nadýmání, nízké pH) raději vyhýbají. Při optimální sekreci žaludeční šťávy není absorpce folátu ve vyšším věku snížena. Při sub- nebo anaciditě je však absorpce monoglutamátu snížena [5].

Folát je velmi nestabilní vitamin, je proto nutné dbát na odpovídající skladování a šetrnou přípravu stravy. Doporučený příjem pro osoby nad 65 let je 400 µg/den [11].

Vitamin B₁₂

Předpokladem pro optimální absorpci je přítomnost intrinsic-faktoru (IF). V důsledku nedostatečné produkce žaludeční šťávy a snížené sekrece IF způsobených často chronickou gastritidou je uvolnění vitaminu B₁₂, vázaného na bílkovinu a jeho vazbu na IF sníženo, tím je podstatně sníženo i jeho využití [25, 38]. Ke snížené absorpci vitaminu B₁₂ může dojít také v důsledku konzumace antibiotik a léků, které snižují plazmatický cholesterol.

Nejvydatnějším zdrojem vitaminu B₁₂ jsou játra, maso, ryby, vejce, mléko a sýry. Potravinou rostlinného původu obsahují jen stopy tohoto vitaminu, pokud byly zpracovány bakteriálním kvašením (kyselé zelí, kyselé okurky apod.). Průměrná ztráta úpravou všech potravin při obvyklé smíšené stravě a při šetrné přípravě se pohybuje okolo 12 %. K alimentárnímu nedostatku dochází jen ve stáří, při mnohaleté veganské stravě bez masa, mléčných výrobků a vajec. I při vysokém příjmu vitaminu B₁₂ (farmakologické dávky do 5 mg) nebyly pozorovány žádné vedlejší účinky. Z toho vyplývá, že u starších lidí je suplementace vhodná a bezpečná. Denní doporučený příjem u osob nad 65 let jsou 3 µg [11].

Alternativní výživa

Vegetariánství

Veganství vylučuje konzumaci masa, masných výrobků, ryb, mléka a mléčných výrobků a je spojeno s nebezpečím deficitu pro řadu živin – přísun energie, bílkovin, vápníku,

železa, jodu, selenu, riboflavinu, niacinu, vitaminu D a vitaminu B₁₂ je u veganů podstatně nižší než u smíšené stravy a může vést k závažným klinickým příznakům deficitu. Veganská strava je proto u starších osob kontraindikovaná [39].

Ovo-lakto-vegetabilní strava je bezmasá, ale jinak rozmanitá smíšená strava, která zajišťuje dostatečný přísun všech živin a jiných fyziologicky důležitých látek. Potravinou bohaté na železo je nutné pro lepší absorpci kombinovat se zdroji vitaminu C. Tuto stravu je možné doporučit i starším osobám jako trvalý způsob výživy [39, 40].

Dělená strava není pestrá, oddělený přísun potravin bohatých na bílkoviny a sacharidy je nelogický a neopodstatněný, odpadá proto doplňující význam rostlinné a živočišné bílkoviny, využívání bílkoviny jako energetického zdroje je neekonomické. Tento způsob stravování nelze dlouhodobě doporučit ani starším osobám [39, 40].

Makrobiotika podle Kushiho preferuje rostlinnou stravu s vysokým podílem celozrnných obilovin, luštěnin, semen, ořechů a sóji. Malé množství ryb je povoleno. Vylučuje konzumaci mléka, mléčných výrobků, masa, brambor, určitých druhů zeleniny, sladkostí, potravních doplňků, konzervovaných a zmrazených potravin. Tato forma výživy je v její veganské formě pro starší osoby kontraindikovaná, její moderní forma je i při dostatečných znalostech o výživě pro starší osoby velmi problematická [40].

Suplementace

Rutinní plošnou suplementaci nelze u starších osob doporučit především pro sníženou kapacitu ukládání vitaminů rozpustných ve vodě do zásobních orgánů a pro sníženou hranici tolerance vysokých dávek. Při dlouhodobém přísunu energie pod 1 800 kcal je však optimální příjem řady esenciálních živin nejistý, při přísunu pod 1 500 kcal je nutné suplementovat.

V primární prevenci fraktur u zdravých postmenopauzálních žen je při přísunu 800–1 000 mg vápníku denně saturace dostačující. Pokud je přísun nižší, měla by se zvýšit konzumace mléka, mléčných výrobků a minerálních vod. Mléko a mléčné výrobky jsou ideálním zdrojem vápníku, obsahují současně cennou bílkovinu, která je rovněž důležitá pro funkci kostí a svalů. Kromě toho mléko obsahuje živiny, které podporují nebo umožňují vstřebávání vápníku; k nim patří esenciální aminokyselina lysin, laktóza a vitamin D. Není-li možné zvýšit příjem vápníku potravinami, je nutné jej doplňovat, suplementované množství by nemělo překročit 500 mg/den [34]. Prísun vápníku nad 800 mg/den nemá žádné přednosti [41], přísun nad 1 000 mg/den je v podezření, že zvyšuje riziko pro kardiovaskulární onemocnění [42, 43]. Průměrný příjem vápníku je při pestré a vyvážené stravě u žen přibližně 700 mg/den, u mužů 800 mg/den. Pokud je suplementace vápníkem nutná, doporučuje se přísun do 500 mg/den vždy v kombinaci s vitaminem D [34, 44]. Vápník musí být podán vždy po jídle, při podání na lačno dochází ke zvýšené koncentraci v krvi a k nežádoucímu ukládání do tkání.

Jedna novější metaanalýza doporučuje na základě výsledků k prevenci fraktur osobám nad 50 let suplementaci minimálně 1 200 mg vápníku v kombinaci s minimálně 20 µg vitaminu D denně [45]. Řada evropských odborných

společností se však od těchto doporučení distancovala a doporučuje i nadále příjem vápníku v maximální hodnotě 1 000 mg/den. Omezení na tyto hodnoty jsou zdůvodněna riziky a komplikacemi z vysokého přísunu. Zvláště při současném příjmu bikarbonátových antacid dochází často k nevolnosti, zvracení a tvorbě ledvinových kamenů. Suplementace vápníkem bez současné suplementace vitamínem D není účelná, protože neovlivňuje riziko fraktur s výjimkou zlomenin obratlů, ale naopak zvyšuje riziko pro zlomeniny kyčelního kloubu [34] a riziko pro srdeční infarkt [42]. Pacienti s prokázaným deficitem vitamínu D naopak ze suplementace vápníkem profitují [44].

Ve stáří je pro nízký přísun potravin bohatých na vápník a velmi častý deficit vitamínu D suplementace tímto vitamínem indikovaná. Zpravidla se aplikuje vitamin D orálně ve formě cholecalciferolu v množství 40 µg/den. Vyšší dávky přicházejí v úvahu jen při nízké hladině vitamínu D v krvi. V dlouhodobé terapii platí dávky do 100 µg za zdravotně bezproblématické. Vzhledem k pomalému vylučování lze dávkovat buď denně, týdně, anebo měsíčně. U pacientů, kteří nespolupracují nebo kteří mají vyšší potřebu, lze aplikovat vitamin D každé 4 měsíce v množství 750 µg i.m. Aplikace jednou ročně ve vysokých koncentracích (12 500 µg) se podle nových studií u starších pacientů s opakovanými pády nebo zlomeninami již nedoporučují [34]. U suplementovaných pacientů není určování hladiny vitamínu D nutné. Musí být kontrolována tehdy, když potíže přes suplementaci neodeznívají nebo při podezření na nedostatečnou spolupráci pacienta s lékařem [43].

Také u starších osob se sníženou denzitou kostí, frakturami nebo myopatiemi je suplementace vitamínem D indikovaná. Vedle preventivního účinku na zlomeniny kostí je prokázán i vliv na svalový tonus, rovnováhu a prevenci pádů. Pro optimální účinek doporučují autoři dávky v rozmezí 20–30 µg/den [46]. Perorálnímu podávání vitamínu D je nutné dát přednost před intramuskulární aplikací. Pouze když příjem vápníku není stravou pokryt, což není u starších osob výjimkou, je třeba doplňovat i vápník v množství 500 mg/den (viz podkapitoly Vitamin D a Vápník).

Tekutiny

Důležitým cílem ve výživě seniorů je dostačující přísun tekutin. Jako referenční hodnoty pro příjem tekutin platí 30–45 ml/kg tělesné hmoty a den. Vyšší hodnoty platí pro osoby s podváhou, při zvýšených ztrátách tekutin nebo při sníženém příjmu potravy. DGE doporučuje celkový příjem tekutin u osob nad 65 let v hodnotě 2 250 ml/den včetně příjmu vody pevnou stravou a včetně oxidační vody [11].

Příjem tekutin by měl být rovnoměrný po celý den, pití k hlavním jídlům by se mělo stát pravidlem. Množství tekutin je třeba u osob s nízkým příjmem zvyšovat pozvolna. U starších zapomětlivých osob mohou být nápoje postaveny na jejich oblíbená místa, u televize nebo u nočního stolku. Tekutiny patří ke všem hlavním jídlům, jsou velmi vhodné i při snížené produkci slin a při polykacích potížích. K pití povzbuzuje i široká nabídka minerálních vod, která přispívá k přísunu minerálních látek, ev. vitamínů. Sklenice vody, zředěné ovocné nebo zeleninové šťávy může pomoci i při obstipaci [4]. Pivo nebo víno povzbuzují chuť k jídlu. U starších osob s hypertenzí je nutné dávat přednost mine-

rálním vodám chudým na natrium a nesoleným zeleninovým šťávám [4]. Příjem alkoholu by ani u starších osob neměl překročit 20 g/den u mužů (2 dl vína nebo velké pivo), u žen 10 g/den [11].

Počet jídel

Zvláštní význam má pro seniory rozdělení potravy na více menších porcí; zatěžuje méně zažívací orgány a látkovou výměnu než méně větších jídel. Snídaně má být bohatá a má pokrýt 20 % celkového energetického příjmu. Oběd tvoří hlavní denní jídlo a pokrývá jednu třetinu přísunu živin. Večeřet se má nejpozději dvě hodiny před spankem; večeře má pokrývat jednu čtvrtinu doporučeného přísunu energie a živin ve formě lehce stravitelných jídel. Měla by být bohatá na vápník, který se lépe využívá a ukládá do kostí v nočních hodinách. Dopolední a odpolední svačiny pokrývají zbylých 10 % příjmu energie a živin.

Doporučení pro výživu ve stáří [11, 13]:

- přizpůsobit energetický přísun energetickému výdeji;
- snížit příjem tuků na 30 % energetického přísunu, zvláště tuků skrytých v potravinách;
- používat biologicky hodnotné oleje (olej řepkový, olivový, lněný);
- zvýšit příjem komplexních sacharidů, omezit spotřebu cukru na 50–60 g/den;
- zvýšit příjem vlákniny na ≥30 g/den;
- zajistit optimální přísun minerálních látek, stopových prvků a vitamínů;
- omezit solení, preferovat koření a bylinky;
- zajistit optimální příjem tekutin.

Doporučení pro denní konzumaci potravin [4]:

200–250 g mléka nebo jogurtu, 50–60 g sýra, preferovat výrobky se sníženým obsahem tuku
 200–250 g chleba nebo pečiva, preferovat celozrnné výrobky
 200–250 g brambor nebo 200–250 g vařených těstovin či 150–180 g vařené rýže
 200 g zeleniny a 100 g čerstvého salátu
 200 g ovoce
 min. 1,5–2,0 l tekutiny denně, zrnkovou kávu a černý čaj s mírou, preferovat nápoje bez kalorií

150–200 g mořských ryb týdně
 max. 3× týdně maso nebo masné výrobky
 1–2× týdně bezmasý den
 3–4 vejce týdně
 max. 30 g tuků denně, preferovat rostlinné oleje

Množství jednotlivých potravin se řídí energetickou potřebou, která může být ve stáří individuálně velmi rozdílná!

Závěr

Senioři jsou pro své specifické nároky na optimální složení stravy a přísun živin velmi heterogenní skupinou obyvatelstva. Řada fyziologických faktorů a stoupající prevalence

morbidity ovlivňuje jejich výživový stav. Podle výsledků epidemiologických studií z řady evropských zemí je u mnoha starších osob přísun živin deficitní a výživový stav nespokojivý. To se týká nejen osob, žijících v domácnosti, ale i osob v domech s pečovatelskou službou a v domovech důchodců. U seniorů jsou při stejných nárocích na přísun živin jako u mladší populace nároky na přísun energie sníženy. Proto je nutné věnovat složení přijímané stravy velkou pozornost.

Konflikt zájmů

Autor prohlašuje, že si není vědom žádného konfliktu zájmu týkajícího se uvedeného příspěvku.

LITERATURA

- [1] WHO. Definition of an older or elderly person; 2008. [online] [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>
- [2] Heseke H. Wer ist eigentlich alt? Seminar der DGE Bonn 22.–23. 11. 2006.
- [3] Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Kap. 1–2. Berlin: Robert Koch-Institut; 2006.
- [4] Küpper C. Ernährung älterer Menschen. Ernährungs Umschau 2008;55:548–56.
- [5] Biesalski HK, Bischoff S, Puchstein Chr (Hrsg). Ernährungsmedizin. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart, New York: G. Thieme Verlag; 2010.
- [6] Grashoff K. Lebenssituation älterer Menschen. Ernährung 2007;1:75–8.
- [7] Neuhäuser-Berchtold M. Altern und Ernährung. Ernährungs Umschau 2007;54:580–6.
- [8] Stransky M. Ernährung im Alter. In: Biener K, Bühlmann H. Präventive Gerontologie: gesund älter werden. Stuttgart: Verlag H. Huber Bern; 1990, s. 29–37.
- [9] Küpper C. Ernährung älterer Menschen. 2. Auflage. Frankfurt/M.: Umschau Zeitschriftenverlag; 2003.
- [10] Volkert D. Ernährungszustand, Energie- und Stoffwechsel im Alter. Ernährungs Umschau 2004;51:396–401.
- [11] DGE, ÖGE, SGE. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage, 4., korrigierter Nachdruck. Neustadt an der Weinstrasse: Neuer Umschau Buchverlag; 2012.
- [12] Roberts SB. Energy requirements of older individuals. Eur J Clin Nutr 1996;50(Suppl. 1):112–18.
- [13] DGE. Gesund Altern – zahlreiche Faktoren spielen zusammen. Ernährungs Umschau 2014;61:350–1.
- [14] Brändle E, Sieberth HG, Hautmann RE. Effect of chronic protein intake on the renal function in healthy subjects. Eur J Clin Nutr 1996;50:734–40.
- [15] Ball D, Maughan RJ. Blood and urine acid-base status of premenopausal omnivorous and vegetarian women. Brit J Nutr 1997;78:683–93.
- [16] Itoh R, Nishiyama N, Suynama Y. Dietary protein intake and urinary excretion of calcium. Am J Clin Nutr 1998;67:438–44.
- [17] Zemel MB. Calcium utilization: effect of varying level and source of dietary protein. Am J Clin Nutr 1998;48(Suppl. 3):880–3.
- [18] Barzel US, Massey LK. Excess dietary protein can adversely affect bone. J Nutr 1998;128:1051–3.
- [19] Holmes RP, Goodman HO, Hart LJ, Assimos DG. Relationship of protein intake to urinary oxalate and glycolate excretion. Kidney Int 1993;44:366–71.
- [20] Frassetto LA, Todd KM, Morris RC Jr., Sebastian A. Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium contents. Am J Clin Nutr 1998;68:576–83.
- [21] Linn T, Geyer R, Prassek S, Laube H. Effect of dietary protein intake on insulin secretion and glucose metabolism in insulin-dependent diabetes mellitus. J Clin Endocrinol Metab 1996;81:3938–43.
- [22] Calder PC. Fuel utilisation by cells of the immune system. Proc Nutr Soc 1995;54:65–82.
- [23] DGE. Evidenzbasierte Leitlinie: Fettkonsum und Prävention ausgewählter ernährungsbedingter Krankheiten. 2. Version Bonn Februar 2015. [online] [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: www.dge.de/leitlinie
- [24] Kasper H. Ernährungsmedizin und Diätetik. 11. überarbeitete Auflage Elsevier GmbH München; 2009.
- [25] Heseke H. Ernährungssituation im Alter. Ernährung 2007;1:60–6.
- [26] DGE. Ernährungsbericht 2000. Frankfurt a. M.: DGE; 2000.
- [27] Pepersack T. Prevalence of zinc deficiency and its clinical relevance among hospitalised elderly. Arch Gerontol Geriatr 2001;3:243–53.
- [28] Holick MH. Vitamin deficiency. NEJM 2007;357:266–81.
- [29] Peterlik M, Cross HS. Vitamin D and calcium deficits predispose for multiple chronic disease. Eur J Clin Invest 2005;35:290–304.
- [30] Lerchbaum E. Vitamin D und Menopause: Ist eine Nahrungsergänzung mit Vitamin D sinnvoll? J Gynäkol Endokrinol 2014;17:6–14.
- [31] Bischoff-Ferrari H, Rosemann T, Grob D, Theiler R, Simmen H-P, Meyer O. Vitamin-D-Supplementation in der Praxis. Schweiz Med Forum 2014;14(50) 949–53.
- [32] MacLaughlin J, Holick MF. Aging decreases the capacity of human skin to produce Vitamin D₃. J Clin Invest 1985;76:1536–8.
- [33] Gallagher JC. Intestinal calcium absorption and serum vitamin D metabolites in normal subjects and osteoporotic patients effect of age and dietary calcium. J Clin Invest 1979;64:729–36.
- [34] Bischoff-Ferrari H. Vitamin-D-Supplementation in der Praxis. Hospitalis 2015;85:9–14.
- [35] DGE, ÖGE, SGE, SVE (Hrsg.). Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Vitamin D. 1. Auflage, 5., korrigierter Nachdruck. Neustadt a.d. Weinstrasse: Neuer Umschau Buchverlag; 2013.
- [36] Stahl A, Heseke H. Folat. Ernährungs Umschau 2007;54:336–43.
- [37] DGE. Essen und trinken im Alter. Bonn: DGE; 2006. [online] [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: www.fiti.malter.de.

-
- [38] Stahl A, Hesecker H. Vitamin B₁₂. Ernährungs Umschau 2007;54:594–601.
- [39] Alternative Ernährungsformen. Frankfurt a. M.: Schriftenreihe der DGE; 1998.
- [40] Stránský M. Alternativní formy výživy. DMEV 2005;8:79–86.
- [41] Warensjö E. Dietary calcium intake and risk of fracture and osteoporosis: prospective longitudinal cohort study. BMJ 2011;342:d1473.
- [42] Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. BMJ 2010;341:c3691.
- [43] Gnädiger M, Mellinghoff H-U. Stürze und Frakturen effektiv verhindern. Hausarzt Praxis 2014;9:24–32.
- [44] Kressig W. Die richtige Verordnung nach heutigem (Un-)Wissensstand. Vortrag am ESCIM, 14.–16. Mai 2014, Genf.
- [45] Tang BMP, Eslick GD, Nowson C, Smith C, Bensoussan A. Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older. Lancet 2007;370:657–66.
- [46] Bischoff-Ferrari H, Stähelin HB, Conzelmann M, Grob D. Vitamin-D Supplementation als einfache Basismassnahme zur Sturz- und Knochenbruchprävention. Schweiz. Med. Forum 2010;10:907–9.