

Rostlinná strava: od batolecího věku po dospívání

MUDr. Martin Světnička^{1,4}, MUDr. Eliška Selinger^{2,3,4}, MUDr. Jan Gojda, Ph.D.^{2,4}, MUDr. Eva El-Lababidi, Ph.D.^{1,4}

¹Klinika dětí a dorostu, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

²II. interní klinika, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

³Oddělení hygieny dětí a mladistvých, Státní zdravotnický ústav, Praha

⁴Centrum pro výzkum výživy, metabolismu a diabetu, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Rostoucí popularita alternativních výživových směrů, mezi které patří i vegetariánství a veganství, v dnešní době zasahuje čím dál častěji i do dětské populace. Při nedodržení vhodné skladby jídelníčku může vyloučení všech živočišných složek vést ke vzniku nutričních deficitů. Mezi hlavní rizika patří nedostatek vitamínu B12, vitamínu D, kalorií, bílkovin, vápníku, železa, mastných kyselin, ale i jódu. Veškeré výše zmíněné deficity lze včas odhalit vhodně zvolenou laboratorní diagnostikou a je jim možno předcházet správným složením rostlinné stravy.

Klíčová slova: vegan, vegetariánská strava, vitamin B12, děti, adolescenti, kojenec.

Plant based diets: from toddler to adolescence

An increasing popularity of alternative nutritional styles, including vegetarianism and veganism, is now significantly affecting the child population. If the adequate composition of the diet is not met, the exclusion of all animal components can lead to nutritional deficiencies. The main risks include a lack of vitamin B12, vitamin D, calories, protein, calcium, iron, fatty acids, but also iodine. All the above-mentioned deficits can be early diagnosed by appropriately chosen laboratory diagnostics and can be prevented by the right composition of the plant-based diet.

Key words: vegan, vegetarian diet, vitamin B12, child, adolescents, infant.

Úvod

Popularita rostlinných diet v populaci narůstá (viz ilustrace č. 1 – Alternativní výživové směry). Ve věkové skupině 18–35 let se k veganství hlásí až 10 % české populace (dle Agentury IPSOS). Řada rodičů, kteří se rozhodli pro veganství, vedou i své potomky obdobným směrem. Veganská strava je charakterizována větším denním příjmem vitamínu C, vitamínu E, kyseliny listové, hořčíku, vlákniny a polynenasycených mastných kyselin. Na druhou stranu je rostlinná strava spjata s nedostatečným příjmem vitamínu B12, vitamínu D, vápníku, železa, jódu, mastných kyselin, selenu a zinku (1). Zejména u dětí pak hrozí nízký příjem bílkovin a energie z důvodu malé energetické denzity rostlinných potravin a vyššího obsahu balastních látek (vlákniny) (1). Všechny tyto faktory mohou

mít zásadní negativní dopad na růst a vývoj dítěte. Na druhou stranu výše uvedeným rizikům lze předcházet vhodným sestavením stravy a pravidelnou adekvátní suplementací (2) (viz ilustrace č. 2 – Zdravý „rostlinný“ talíř).

Problematika rostlinného stravování u kojící matky a zavádění příkrmů je neméně podstatná, stran možných nutričních rizik, nicméně svým obsahem přesahuje rozsah tohoto souhrnného článku.

Energie

Vlivem vyššího obsahu vlákniny v rostlinné stravě může docházet brzy k nasycení a v důsledku toho k celkově nižšímu příjmu energie (3).

Nejrizikovějším obdobím stran energetického nedostatku může být především přechod

na batolecí stravu. Právě v tomto období přitom začíná s rostlinnou stravou více jak 80 % dětí (1). Za problematické se také považuje období dospívání, kdy přechod na veganskou stravu může být prostředkem k zamaskování poruchy příjmu potravy (4).

Kalorický příjem u dětí na veganské stravě lze úspěšně navýšit pravidelnou konzumací energeticky bohatých rostlinných potravin v menších porcích po celý den. Luštěniny, ořechová másla, semínka, avokádo a sušené ovoce jsou vhodné potraviny bohaté na energii i důležité minerální látky a vitamíny. Dále se doporučuje přidávat do jídel rostlinné oleje a aktivně snižovat množství přijaté vlákniny, jejíž doporučené denní množství (tj. od 3 let = věk + 5 g/den) nemusí být vždy vhodné překračovat. Množství přijaté vlákniny



KORRESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: MUDr. Martin Světnička, martin.svetnicka@fnkv.cz
Klinika dětí a dorostu, FN KV a 3. LF UK
Šrobárova 1150/50, Praha 10, 100 34

Cit. zkr: Pediatr. praxi 2020; 21(4): 264–269
Článek přijat redakcí: 25. 4. 2020
Článek přijat k publikaci: 5. 5. 2020

Ize aktivně snižovat loupáním ovoce a zeleniny či jejich tepelnou úpravou. Vhodné je také zamezit nárazovému příjmu velkého množství syrového ovoce a zeleniny, které brzy navodí pocit sytosti při malém obsahu energie (5).

V klinickém sledování je důležité pravidelné sledování růstové a hmotnostní křivky, u menších dětí posouzení tělesné hmotnosti k délce/ výšce, u větších pak výpočet BMI s následným zanesením do percentilových grafů. Hodnota těchto parametrů pod 3. percentilem nebo jejich pokles v čase vyžaduje kromě laboratorního vyšetření, majícího za cíl vyloučit jinou příčinu neprospívání, i včasnou výživovou intervenci.

Bílkoviny

Veganská strava, která je pestrá a vyvážená, obsahuje dostatečné množství bílkovin pro všechny věkové kategorie a to i přes fakt, že rostlinné zdroje povětšinou disponují nízkou vstřebatelností a neoptimálním poměrem aminokyselin, výjimku tvoří sója a quinoa, které mají vhodné složení (1).

Základním zdrojem bílkovin v kojeneckém období je mateřské mléko. Alternativou jsou sójové kojenecké výživy obohacené o metionin (6). I když v minulosti byly spojovány s možným negativním vlivem na zdraví pro vysoký obsah fytoestrogenů a hliníku, nově jsou považovány za bezpečné (7). Od dvou let jsou pak u dětí na veganské stravě nejvýznamnějším zdrojem bílkovin luštěniny (především sója) v kombinaci s obilovinami, pseudobilovinami (quinoa, amarant, pohanka) a ořechy (8). Dobrymi zdroji bílkovin mohou být také alternativy masných a mléčných produktů vyráběné tradičními postupy ze sóji a pšeničné mouky (tabulka č. 1). Podstatné je dbát na vhodnou kombinaci bílkovin z více zdrojů, avšak není nutné je kombinovat v každé porci, jak se dříve uvádělo (9).

Z laboratorních parametrů je vhodným ukazatelem stanovení celkové bílkoviny, albuminu, absolutní počet lymfocytů a IGF I.

Vitamin B12

Vitamin B12 je rozpustný ve vodě, avšak jeho největší zásoby se nacházejí v buňkách jaterní tkáně. Jeho nedostatek se proto u dětí rozvine až s odstupem 4–6 měsíců, u adolescentů po 1–2 letech nedostatečného příjmu. Živočišné produkty jsou jediným přirozeným zdrojem vitaminu B12 v lidské stravě. Rostlinné potraviny obsahují pouze neaktivní formy vitaminu B12 (10).

Tab. 1. Alternativy masných/mléčných produktů

Produkt	Popis	Obsah bílkovin (ve 100 g)
Tofu	Vařené rozmělněné sójové boby vysrážené síranem vápenatým	8 g
Tempeh	Fermentované vařené sójové či jiné boby	19 g
Seitan	Pšeničný lepek získaný z mouky opakovaným vyplachováním škrobu	75 g
Ostatní	Texturovaná rostlinná bílkovina, mykoprotein, aj.	variabilní

Tab. 2. DDD vitaminu B12 (5)

Věk dítěte	Sérové hladiny vit B 12 (cyanokobalamin)			
	< 75 pmol/l	75–150 pmol/l	150–220 pmol/l	220–300 pmol/l
6 měsíců–3 roky	250 µg/den po dobu 4 měsíců	250 µg/den po dobu 3 měsíců	250 µg/den po dobu 2 měsíců	250 µg/den po dobu 1 měsíce
4–10 let	500 µg/den po dobu 4 měsíců	500 µg/den po dobu 4 měsíců	500 µg/den po dobu 4 měsíců	500 µg/den po dobu 1 měsíce
11 let a více	1000 µg/den po dobu 4 měsíců	1000 µg/den po dobu 4 měsíců	1000 µg/den po dobu 4 měsíců	1000 µg/den po dobu 1 měsíce

Tab. 3. Suplementace vit. D ve veganské populaci (24)

Věk	Deficit vit. D	Normální hladiny vit. D
0–12 měsíců	1000–2000 UI/ den	400–500 UI/ den
1–18 let	1000–4000 UI/ den	Observece à 1 rok

Z výše zmíněných důvodů je u dětí stravujících se vegansky nebo vegetariánsky bezpodmínečně nutné, aby byl vitamin B12 trvale a pravidelně doplňován v podobě suplementů nebo byly do jídelníčku každodenně zařazovány potraviny obohacené o vitamin B12 (10) (tabulka č. 2).

Jediný vhodný, běžně stanovený, parametr určující zásoby vitaminu B12 v lidském těle je stanovení hladiny aktivního vitaminu B12 (holotranskobalaminu). Samotné stanovení sérové hladiny celkového vitaminu B12 (cyanokobalamin) či krevní obraz včetně středního objemu erytrocytů nejsou dostatečné ukazatele metabolismu vitaminu B12 (11). Důvodem je, že dostatečný příjem kyseliny listové z rostlinné stravy může nedostatek vitaminu B12 maskovat (10).

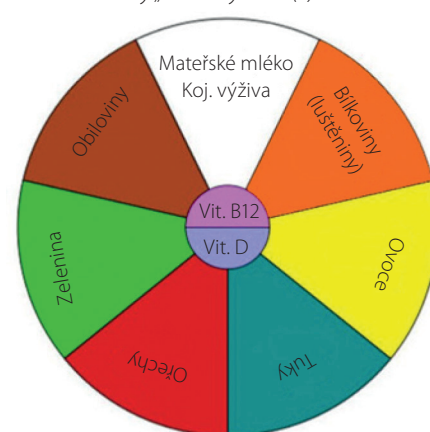
Dále je vhodné stanovit hladinu homocysteinu. Avšak za nej přesnější a zároveň nejméně dostupné se považuje stanovení hladiny kyseliny methylmalonové.

Vitamin D

Ve zdravé běžné populaci vegané mají nejnižší příjem a nejnižší hladiny cirkulujícího vitaminu D v krvi ze všech stravovacích skupin, a to i v průběhu letních měsíců (12).

Vitamin D je z části syntetizován v kůži po expozici UV záření, plně dostačuje vystavit obličej a ruce slunečnímu svitu na 10 až 15 minut denně (13).

Obr. 1. Zdravý „rostlinný“ talíř (8)



U rizikové populace, ke které patří i ta veganská, je nutné doplňovat vitamin D z vnějších zdrojů. A to především vzhledem k vlnové délce dopadajících slunečních paprsků v našem podnebném pásmu a tomu, že nadměrné slunění zvyšuje riziko zhoubných nádorových onemocnění kůže (13) (tabulka č. 3). Doporučený denní příjem vitaminu D lze zajistit z fortifikovaných produktů, kterými jsou rostlinné nápoje, ovocné šťávy, cereálie či margaríny (14).

Lékaři často předepisovaný Vigantol není preparát veganský, pro tento případ jsou na trhu četné alternativy (Opti 3[®], Vitashine[®] aj.), které je možné dětem na veganské stravě doporučit (tabulka č. 4).

Po půl roce od zahájení suplementace je vhodné provést kontrolní laboratorní odběry.

Ke komplexnímu posouzení kalcium fosfátového metabolismu je nutné současné laboratorní stanovení koncentrace vápníku, fosfátů, alkalické fosfatázy, vitamínu D, parathormonu a magnézia. Normální hladina vitamínu D je 50 nmol/l a více. Prokázaný deficit je hodnota 25–50 nmol/l při současné elevaci ALP a/nebo PTH nebo samostatná hodnota pod 25 nmol/l (13).

Vápník

Rostlinné zdroje mohou obsahovat celkově vyšší koncentraci vápníku než zdroje živočišné. Limitující je však kolísavá vstřebatelnost vápníku (od 5 % do 60 %) z jednotlivých rostlinných zdrojů, která je dána různým obsahem tzv. antinutrientů, především oxalátů. Tyto látky snižují množství vstřebaného vápníku z potravy do krevního oběhu (14). Při plánování veganské stravy je tedy nutné vzít v potaz nejen absolutní obsah minerálu, ale i jeho biologickou dostupnost. Na druhou stranu, díky nižšímu obsahu soli, živočišných bílkovin a většímu obsahu zásaditých solí ve veganské stravě dochází také k menším ztrátám vápníku ledvinami než u lidí běžně se stravujících (15).

Mezi přirozené rostlinné zdroje vápníku s dobrou vstřebatelností patří například tofu srážené vápníkem nebo minerální vody, včetně vody kohoutkové, mandle, tahini (sezamová pasta), třtinová melasa a především některé druhy zeleniny (kapusta, tuřín, brokolice, pakčoj) a ovoce (sušené figy) (14) (tabulka č. 5). Pro snížení rizika nedostatečného příjmu vápníku je vhodné zařadit do jídelníčku obohacené rostlinné nápoje, sójové jogurty, cereálie, ovocné šťávy nebo suplementy (8).

Železo

V rostlinných potravinách se železo vyskytuje v nehemové formě spolu s vysokým obsahem antinutrientů (16). Vstřebatelnost železa z rostlin je proto nízká ve srovnání s živočišnými zdroji. Nicméně riziko anémie z nedostatečného přísunu železa není například u dospívajících veganů tak vysoké (17). Za tímto faktem může stát postupná adaptace trávicího traktu na nízký přísun železa zvýšením jeho vstřebatelnosti a snížením jeho ztrát a také poměrně vysoký absolutní obsah železa v rostlinné stravě (5).

U dětí kojených veganskou matkou je možné podávat železo v podobě výživových doplňků od 4 měsíce až do zařazení dostatečného množství

Tab. 4. Preparáty obsahující vit. D3 na českém trhu

Název preparátu	Obsah vitamínu D3
Vigantol por. gtt. sol.	500 UI v 1 kapce
Vitashine sprej *	200 UI v 1 stříku
Baby-D Jamieson kapky *	400 UI v 1 kapce
Viridikid Vitamin D drops *	400 UI v 1 kapce
Opti 3 *	100 UI v 1 kapsli
Vitamin D3 Jamieson cucací tableta *	1000 UI v 1 cucací tabletě
Vitashine tablety *	1000 UI v 1 tabletě

Tab. 5. Rostlinné zdroje vápníku

Potravina	Porce	Obsah vápníku (mg)	Vstřebatelnost (%)	Vstřebaný vápník (mg)	Porce odpovídající 1 sklenici mléka (250 ml)
Mléčné výrobky					
Plnotučné mléko	250 ml	310	32,1	99,5	1
Vařená zelenina					
Pakčoj	125 ml	84	53,8	45,2	2,25
Kapusta	125 ml	49	49,3	24,2	4
Brokolice	125 ml	33	61,3	20,2	5
Špenát	125 ml	129	5,1	6,6	15,25
Ořechy a semínka					
Mandle	60 ml	97	21,2	20,6	4,75
Sezamové semínko	60 ml	23	20,8	4,8	20,75
Vařené luštěniny					
Bílé fazole	125 ml	85	21,8	18,5	5,5
Červené fazole	125 ml	26	24,4	6,3	15,75
Pečivo aobiloviny					
Pšeničný chléb	35 g	26	82	21,3	4,75
Pšenice	27 g	19	38	7,2	13,75
Fortifikované potraviny					
Pomerančový džus s vápníkem	125 ml	155	36,3	56,3	1,75
Tofu srážené vápníkem	85 g	171	31	53	2
Sójový nápoj s vápníkem	250 ml	319	24	76,6	1,25

Převzato a upraveno z: <https://www.dairynutrition.ca/nutrients-in-milk-products/calcium/calcium-and-bioavailability>

Tab. 6. DDD železa

Věk	mg / den	Věk (roky)	mg / den
0–3 měsíců	1,7	4–6 let	6,1
4–6 měsíců	4,3	7–10 let	8,7
7–12 měsíců	7,8	11+ chlapci	11,3
1–3 roky	6,9	11+ dívky	14,8

Převzato a upraveno z: Gandy J, Madden A, Holdsworth M. Oxford handbook of nutrition and dietetics.

Tab. 7. DDD Jód (dle WHO) v ml Vincentky

Věk	1–3 roky	4–6 let	7–9 let	10+
µg / den	80	90	120	150
ml (Vincentky)	12	13	18	22

příkrmmů, které spolehlivě pokryjí doporučené denní dávky železa (18) (tabulka č. 6). Dětem, které nejsou kojeny, je vhodné podávat kojeneckou výživu na bázi sóji obohacenou o železo.

Mezi rostlinné zdroje bohaté na železo a vhodné pro předškolní děti patří celozrnné pečivo,

cereálie, luštěniny, zelenolistá zelenina, sušené ovoce, třtinová melasa, pšeničné klíčky, ořechy a fortifikované potraviny. Vstřebatelnost železa zvýšíme vhodnou úpravou jako je klíčení, namáčení, fermentace či pražení a společnou konzumaci s potravinami a nápoji bohatými na vitamin C (8).

INZERCE

Parametry monitorující stav zásobení železem zahrnují krevní obraz, sérové železo, feritin, nejlépe současně se stanovením celkové vazebné kapacity pro železo, saturace transferinového receptoru a sérové koncentrace solubilního transferinového receptoru.

Jód

Hlavním zdrojem jódu v konvenční stravě je mléko, mléčné výrobky, mořské ryby, jodizovaná sůl, vejce. Vzhledem k faktu, že ve veganské stravě jsou tyto potraviny eliminovány a jako jediný zdroj jódu zůstává jodizovaná sůl, jsou vegané vystaveni možnému riziku jódového deficitu. Je potřeba zmínit, že ostatní druhy solí (himalájská, růžová, černá) jód neobsahují (19). Jako zdroj jódu mohou být také konzumovány některé minerální vody (Hanácká, Vincentka – u které je nezbytné vypočítat přesné dávkování) (viz tabulka č. 7). U již prokázaného deficitu jsou vhodné tablety (Jodid 100) nebo rozvážené kapsle s obsahem jodidu. Někteří vegané využívají jako zdroj jódu mořské řasy (kelp), obsah jódu v něm ale není přesně definovaný, tím se vystavují riziku předávkování (20).

Dalším faktorem potenciálně přispívajícím k rozvoji poruch štítné žlázy je přítomnost strumigenů v rostlinné stravě např. v sóji, brukvovitě zelenině (brokolice, kapusta, zelí), ořechích, fíkách a konopných semínkách. Látky obsažené v těchto potravinách snižují vstřebávání jódu z trávicího traktu a snižují produkci hormonů štítné žlázy. Roli hraje i deficit selenu ve veganské stravě, který při současně nižším příjmu jódu vede k narušení správné funkce štítné žlázy (19).

Funkci štítné žlázy a tím i případný těžší jódový deficit lze hodnotit stanovením fT4 a TSH, nejlépe v kombinaci s fT3 a hodnotou tyreoglobulinu. Jodurie (z první porce raní moči nebo 24hodinový sběr) je vhodná spíše pro populační studie, ale lze ji využít i k orientačnímu hodnocení jódové saturace jednotlivce, neboť odráží příjem jódu za předchozích pár dní.

Mastné kyseliny

Pestrá a vyvážená veganská strava je bohatým zdrojem rostlinných olejů, které mají vysoký obsah nenasycených mastných kyselin (n-3 n-6 n-9) (21). Problematické je však zajistit

Tab. 8. Laboratorní nález při deficitech jednotlivých nutrientů

Nutrient	Laboratorní nález				
Bílkovina	CB OK/↓	Alb. ↓	TWBC OK/↓	IGF 1 OK/↓	
Vit. B12	Aktivní B12 ↓	Celková B12 OK/↓/↑	MCV OK/↑	Hcys ↑	
Vit. D	25-OH-D ↓	PTH OK/↑	ALP OK/↑	Ca OK/↓	Mg OK
Vápník	25-OH-D OK	PTH ↑	ALP ↑	Ca ↓	Mg OK
Železo	Fe ↓	Ferritin ↓	TIBC ↑	sTfR ↑	
Jód	Jodurie ↓	fT4 OK/↓	fT3 OK/↑	TSH OK/↑	TG OK/↑

Tab. 9. Alternativní výživové směry

	Maso	Ryby a mořské plody	Mléko a mléčné produkty	Vejce	Med
Pescetarián	×	✓	✓	✓	✓
Laktoovovegetarián	×	×	✓	✓	✓
Laktovegetarián	×	×	✓	×	✓
Ovovegetarián	×	×	×	✓	✓
Vegan	×	×	×	×	×

dostatečný příjem kyseliny eikosapentaenové (dále jen EPA) a kyseliny dokosahexaenové (dále jen DHA), jelikož jejich jediným běžným zdrojem v potravě jsou ryby a mořské plody (21). Částečně lze získat tyto mastné kyseliny konverzí z kyseliny alfa linolové, která se bohatě nachází především ve lněném, konopném a chia semínku, vlašských ořechích a sójovém či řepkovém oleji. Nicméně aktivita konvertujícího enzymu je v populaci značně variabilní a jeho funkci ovlivňuje velké množství faktorů (21).

Vzhledem k existující obavě z možného rizika opoždění psychomotorického vývoje u dětí s nízkým přísunem těchto mastných kyselin je vhodné, je preventivně doplňovat. Ve formě kapslí lze podávat olej z mikrořas (Opti 3), který je vhodnou alternativou rybímu oleji a slouží také jako zdroj vitamínu D (21).

Obecně lze doporučit zařazení olejů s vhodným poměrem n-3 a n-6 mastných kyselin, mezi které patří řepkový a lněný, na druhou stranu slunečnicový olej vhodným poměrem nedisponuje (21). Oleje lze snadno přimíchat do batolecího příkrmu. Při absenci alergií lze za vhodný zdroj považovat i vlašské ořechy, např. ve formě olejů či másl.

Doporučení pro praxi

■ Veganská strava obsahuje dostatek bílkovin za předpokladu, že je pestrá, vyvážená a obsahuje dostatečné množství energie. Vhodnou kombinací luštěnin a obilovin lze

získat i správný poměr všech potřebných aminokyselin.

- Vitamin B12 nelze získat v dostatečném množství z čistě rostlinné stravy a nižší příjem bývá i u dětí stravujících se vegetariánsky. Je proto nezbytné dlouhodobě a pravidelně jej doplňovat.
- Děti stravující se vegansky by měly pravidelně užívat i vitamin D, a to po celý rok. Při jeho suplementaci je nutné dbát na dostatečný příjem vápníku, který lze dodržet vhodným složením stravy, ale také přidáním fortifikovaných potravin a nápojů do jídelníčku.
- Nedostatek železa nebývá u dětí na rostlinné stravě tak častý, jak se dříve předpokládalo. Dodatečné přidávání železa by mělo být indikováno pouze při prokázaném deficitu laboratorními testy.
- Vzhledem k omezenému množství přirozených zdrojů jódu a vysokému obsahu strumigenů ve veganské stravě je nutné dbát na dostatečný příjem jódu, který lze zajistit konzumací jodizované soli, minerálních vod (Hanácká, s opatrností Vincentka) případně tablet s přesně definovaným množstvím jodidu.
- Pro možný nedostatečný příjem určitých mastných kyselin ve veganské stravě je vhodná suplementace oleje z mikrořas nebo dostatečná konzumace řepkového a lněného oleje.

Závěr

Veganství je alternativní výživový směr, jehož zastánci nekonzumují žádné živočišné potraviny. Vyrůstající popularita čistě rostlinné stravy začíná zasahovat i do pediatrické populace. Tento styl může být pro některé jedince atraktivní zejména pro své ekologické, etické a i možné zdravotní benefity pozorované na dospělé populaci (22).

Na druhou stranu vyloučení všech živočišných složek přináší reálné riziko nutričních

deficitů, které mohou mít u dětí a dospívajících dopad na zdraví a správný vývoj.

Některé zahraniční pracovní skupiny i přes výše zmíněné deficity uvádí veganství jako možnou variantu běžné stravy (Itálie, USA). Na druhé straně stojí odborníci, které čistě rostlinnou výživu nedoporučují (Německo, Francie). V České republice nyní vycházíme z doporučení Pracovní skupiny dětské gastroenterologie a výživy, která nedoporučuje veganství u dětí do ukončeného druhého roku života (23). Neobsahují však dpo-

ručení týkající se laboratorní diagnostiky, užívání suplementace nebo sestavení pestrého a vyváženého jídelníčku. Vzhledem k tomu, že samotný zákaz není vhodný a bezpečný preventivní prostředek, je nezbytně nutné, aby každý lékař měl o této problematice alespoň základní informace a věděl, jak přistupovat k jedinci, který se rozhodl vyloučit živočišné složky ze svého jídelníčku.

Podpora: Univerzita Karlova Praha, Progres Q36 (3. LF, UK)

LITERATURA

1. Weder S, Hoffmann M, Becker K, et al. Energy, macronutrient intake, and anthropometrics of vegetarian, vegan, and omnivorous children (1–3 years) in Germany (VeChi diet study). *Nutrients*. 2019; 11(4): 1–18.
2. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, et al. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition. *Nutr Metab Cardiovasc, Dis*. 2017; 27(12): 1037–1052.
3. Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, et al. Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*. 2014; 6(3): 1318–1332.
4. Robinson-O'Brien R, Perry CL, Wall MM, et al. Adolescent and Young Adult Vegetarianism: Better Dietary Intake and Weight Outcomes but Increased Risk of Disordered Eating Behaviors. *J Am Diet Assoc*. 2009; 109(4): 648–655.
5. Baroni L, Goggi S, Battaglini R, et al. Vegan nutrition for mothers and children: Practical tools for healthcare providers. *Nutrients*. 2019; 11(1): 1–16.
6. Fomon SJ, Ziegler EE, Filer LJ, et al. Methionine fortification of a soy protein formula fed to infants. *Am J Clin Nutr*. 1979; 32(12): 2460–2471.
7. Vandenplas Y, Castrellon PG, Rivas R, et al. Safety of soy-based infant formulas in children. *Br J Nutr*. 2014; 111(8): 1340–1360.
8. Baroni L, Goggi S, Battino M. Planning Well-Balanced Vegetarian Diets in Infants, Children, and Adolescents: The VegPlate Junior. *J Acad Nutr Diet*. 2019; 119(7): 1067–1074.
9. Young VR, Pellett PL. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. In: *American Journal of Clinical Nutrition*. American Society for Nutrition; 1994.
10. Rizzo G, Laganà AS, Rapisarda AMC, et al. Vitamin B12 among vegetarians: Status, assessment and supplementation. *Nutrients*. 2016; 8(12): 1–23.
11. Selinger E, Kühn T, Procházková M, et al. Vitamin B12 Deficiency Is Prevalent Among Czech Vegans Who Do Not Use Vitamin B12 Supplements. *Nutrients*. 2019; 11(12): 1–11.
12. Crowe FL, Steur M, Allen NE, et al. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: Results from the EPIC-Oxford study. *Public Health Nutr*. 2011; 14(2): 340–346.
13. Aguiar M, Atapattu N, Bhatia V, et al. Global consensus recommendations on prevention and management of nutritional rickets. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016; 101(2): 394–415.
14. Mangels AR. Bone nutrients for vegetarians. *Am J Clin Nutr*. 2014; 100(suppl. 1): 1–11.
15. Breslau NA, Brinkley L, Hill KD, et al. Relationship of animal protein-rich diet to kidney stone formation and calcium metabolism. *J Clin Endocrinol Metab*. 1988; 66(1): 140–146.
16. Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. *Roč. 91, American Journal of Clinical Nutrition*. 2010.
17. Selinger E, Kühn T, Procházková M, et al. Vitamin B12 deficiency is prevalent among Czech vegans who do not use vitamin B12 supplements. *Nutrients*. 2019; 11(12): 1–11.
18. Mangels AR, Messina V. Considerations in planning vegan diets: Infants. *Journal of the American dietetic association*; s. 670–677.
19. Bilquees S. Iodine deficiency disorder. *JK Pract*. 2001; 8(3): 190–192.
20. Di Matola T, Zeppa P, Gasperi M, et al. Thyroid dysfunction following a kelp-containing marketed diet. *BMJ Case Rep*. 2014; 2014: 1–4.
21. Abedi E, Sahari MA. Long-chain polyunsaturated fatty acid sources and evaluation of their nutritional and functional properties. *Food Sci Nutr*. 2014; 2(5): 443–463.
22. Segovia-Siapco G, Sabaté J. Health and sustainability outcomes of vegetarian dietary patterns: a revisit of the EPIC-Oxford and the Adventist Health Study-2 cohorts. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2018.
23. Bělohávková S, Bronský J, Burianová I, et al. Doporučení Pracovní skupiny dětské Gastroenterologie a výživy ČPS pro výživu kojenců a batolat. 2014; 69(1): 35–38.
24. Bronský J, Kalvachová B, Kutílek Š, et al. Doporučený postup České pediatrické společnosti a Odborné společnosti praktických dětských lékařů ČLS JEP pro suplementaci dětí a dospívajících vitaminem D. *Čes-slov Pediat*. 2019; 74(8): 473–482.