

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Alternativní výživa v dětském věku

Bakalářská práce

Klára Slunečková

Výživa a potraviny (ATZD)

Ing. Zuzana Hroncová, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Alternativní výživa v dětském věku jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.7.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Zuzaně Hroncové, Ph.D. za ochotu, vstřícný přístup a pomoc, kterou mi věnovala při vypracování mé bakalářské práce.

Alternativní výživa v dětském věku

Souhrn

Vegetariánství a veganství je způsob alternativní výživy lidí. V rámci tohoto stravování se vyřadí z jídelníčku jeden nebo více živočišných produktů, které mohou být významným zdrojem energie, plnohodnotných bílkovin, esenciálních mastných kyselin či vitamínů. Jelikož organismus prochází v dětském věku mnoha růstovými, endokrinologickými a neurologickými změnami, může být nedostatek jednotlivých živin zdraví ohrožující.

Tato bakalářská práce se proto zabývá benefity a riziky po aplikování alternativní výživy v dětském věku. První část pojednává o alternativní výživě jako o novém směru stravování. V této kapitole jsou nastíněny možné argumenty k přechodu na tuto stravu včetně klinických pozitiv a zdravotních rizik spojených s tímto stravováním. Práce se dále zabývá jednotlivými minerály a vitamíny, které jsou obvykle v převážně rostlinné stravě nedostatečně zastoupeny. Práce porovnává jejich výskyt jak v mléčných tak v rostlinných produktech.

Hlavní část bakalářské práce se věnuje specifickým obdobím dětského věku se zaměřením na příjem jednotlivých živin. Kapitola Období kojence nastiňuje srovnání složek kojeneckého mléka s alternativní umělou rostlinnou náhražkou s ohledem na zdravý vývoj dítěte. Tato kapitola zároveň seznamuje čtenáře s obdobím odstavu a doporučenými potravinami pro děti do dosažení jednoho roku věku. Kapitola Batolecí období poukazuje na doporučený denní příjem živin doprovázený všemi vhodnými rostlinnými alternativami k masné stravě. Dále jsou zde vyzdvíženy nenahraditelné účinky spojené s podáváním kravského mléka ve srovnání s rostlinnými nápoji. Kapitola Období společného stravování se zabývá referenčními hodnotami stanovenými Společností pro výživu vytvořenými po vzoru DACH. Tato kapitola rozděluje období dětského věku do čtyř věkových kategorií se specifickými nároky na výživu.

Závěr práce stanovuje, za jakých podmínek může alternativní výživa představovat zdravotní rizika u dětí a kdy naopak může působit příznivě.

Klíčová slova: děti; vegetarián; vegan; pozitiva; rizika alternativní výživy dětí

Alternative nutrition in childhood

Summary

Vegetarianism and veganism are alternative types of human nourishment. These types of nourishment exclude one or more animal products, which can be essential for energy, nutritious proteins, essential fatty acids or vitamins intake. Since in childhood the human organism goes through a number of growth, endocrine and neurological changes, the lack of individual nutrients can become life threatening. This bachelor thesis therefore focuses on effects of an alternative diet in childhood.

The first section concentrates on alternative nourishment and reasons for adopting this new way of subsistence. Furthermore the chapter makes reference to both clinical advantages and health risks associated with this type of subsistence. The thesis also takes a look at individual minerals and vitamins lacking in the plant based diet and their representation in dairy and plant based products.

The main body of the bachelor thesis is dedicated to childhood intake of individual nutrients. The chapter Infancy period compares the composition of breast milk with plant based substitutes or cow's milk, and their effects on healthy development of an infant. This chapter also informs the reader about the timing of weaning and recommended nutrition for infants up to the age of one year.

The chapter "Toddler period" refers to the recommended daily energy intake accompanied by all suitable plant based alternatives to meat nourishment. Furthermore the emphasis is on the irreplaceability of cow's milk nutrition compared to plant based alternatives.

The last chapter The period of communal subsistence deals with reference values set by the Society for Nutrition formed on the basis of DACH. This chapter divides the childhood into four age categories with specific requirements for nutrition.

The conclusion of this bachelor thesis outlines circumstances under which the alternative nourishment may represent risk factors and health benefits for children.

Key words: children; vegetarian; vegan; positives; risks of alternative nourishment

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce	8
3 Literární rešerše	9
3.1 Alternativní výživa	9
3.1.2 Vegetariánství a veganství.....	9
3.2 Minerální látky, vitamíny a stopové prvky	12
3.2.1 Železo	12
3.2.2 Zinek.....	13
3.2.3 Jód.....	13
3.2.4 Vápník	13
3.2.5 Vitamín D	14
3.2.6 Vitamín B12	14
3.2.7 Selen	15
3.2.8 Kyselina dokosahexaenová.....	15
3.3 Období kojení.....	16
3.4 Batolecí období 1-3 roky	20
3.4.1 Prvky.....	21
3.4.2 Vitamíny	22
3.4.3 Voda.....	22
3.5 Období společného stravování 4-18 let.....	23
3.5.1 Energie.....	23
3.5.2 Bílkoviny	25
3.5.3 Omega-3 mastné kyseliny	25
3.5.4 Železo	26
3.5.5 Zinek.....	26
3.5.6 Vápník	26
3.5.7 Vitamín D	27
3.5.8 Vlákna.....	27
3.5.9 Vitamín B12	27
4 Závěr.....	29
5 Literatura.....	30
6 Seznam použitých zkratk a symbolů	42
7 Seznam obrázků a tabulek.....	43

1 Úvod

Zájem o alternativní výživu lidí neustále roste a stává se fenoménem především u západní civilizace. V současnosti je celosvětovým trendem vegetariánská, keto či paleo strava. Vegetariánství a jeho přísnější forma veganství dominují napříč společnostmi. Velké množství vegetariánů a veganů jsou mladí rodiče, kteří chtějí sdílet své stravovací návyky se svými potomky. Kromě etických a náboženských důvodů je častým motivem k přechodu na tuto stravu i zdravotní hledisko. Při vhodné edukaci a informovanosti tato strava představuje značné zdravotní benefity pro dětský organismus s ohledem na prevenci jednotlivých onemocnění. Mentální a fyzický vývoj dítěte si však vyžaduje dostatečný příjem živin a energie v daných životních etapách, který nesmí být při alternativní výživě podceněn. Optimálních hladin jednotlivých prvků lze dosáhnout vhodně zvolenou stavbou stravy, popřípadě pomocí suplementů. Pro vegetariány a vegany jsou rizikovými prvky především vitamín B12, vitamín D, železo, zinek, selen, které se hojně nebo výhradně nacházejí v kosterní tkáni. Z tohoto důvodu by měla být alternativní výživa u dětí podpořena vzděláním matek odborníky k zajištění adekvátního příjmu všech potřebných živin spolu s vyloučením nutričního deficitu.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zpracovat přehlednou literární rešerši zaměřenou na rizika a pozitiva alternativního stravování u dětí.

3 Literární rešerše

3.1 Alternativní výživa

Alternativní stravou se rozumí dieta, která se liší od oficiálními odborníky doporučeného konvenčního stravování. Celosvětovým trendem současnosti je vegetariánská strava s poddruhem veganství, makrobiotická a dělená strava, přičemž některé z nich jsou pouze návratem k dávno již nepoužívaným způsobům stravování, jako je Paleo, Ketodieta či Biostrava (Povey et al. 2001; Lerman 2010; Masharani et al. 2015; O'Neil & Raggi 2020)

3.1.2 Vegetariánství a veganství

Vegetariánství je způsob výživy, při kterém se vyřadí ze stravy jeden nebo více živočišných produktů, nejčastěji maso. Vegetariánská strava je definována jako strava neobsahující masné výrobky (červené maso, drůbež, zvěřina, mořské plody a jejich produkty) (Mathieu & Dorard 2016).

V širokém záběru lidských kultur je maso (ve smyslu jedlých částí savců a ptáků) snad nejvíce všeobecně cenným a vyhledávaným zdrojem lidské výživy. Obecně lze říci, že s rostoucí úrovní blahobytu ve společnosti roste i spotřeba masa na hlavu, ačkoli existují samozřejmě významné výjimky časté nerovnosti mezi jednotlivci a sociálními vrstvami (Beardsworth & Bryman 2004).

Primárně je vegetariánská strava tvořena obilninami, luštěninami, zeleninou, ovocem, ořechy a semínky a může a nemusí obsahovat mléčné výrobky a vejce (Marsh et al. 2011). Veganský způsob stravování je limitován pouze na rostlinné produkty, jako jsou obilniny, zelenina, ovoce, luštěniny, ořechy, semínka a rostlinné oleje (Leitzmann 2014). Existuje několik typů vegetariánství, ve kterých jsou jednotlivé potravinové skupiny vyloučeny, jejichž zřeknutím se zvyšuje risk nedostatečného příjmu jednotlivých živin. Obecně se vegetariánství dělí podle toho, jaká potravina není ve stravě zastoupena (Tabulka č. 1) (Richter et al. 2016).

Tabulka č. 1 Kategorizace vegetariánství (upraveno dle Dwyer 2013)

	Absence	Konzumace
Lakto-ovo vegetariánství	maso, drůbež, ryby	vejce, mléčné výrobky
Lakto vegetariánství	maso, drůbež, vejce	mléčné výrobky
Ovo-vegetariánství	maso, drůbež, ryby, mléčné výrobky	vejce
Pescetariánství	maso, drůbež,	ryby, vejce, mléčné výrobky
Veganství	živočišné produkty	produkty rostlinného původu

Vedle zdravotních či etických důvodů jsou hlavními důvody k přechodu na vegetariánskou a veganskou stravu obavy o dlouhodobě udržitelnou zemědělskou produkci a dopady klimatických změn. Vyprodukování jednoho kilogramu skleníkových plynů je spojováno s produkcí 162 g rostlinného proteinu, 32 g mléčného proteinu a 10 g živočišného proteinu. Zároveň 6-7 kg sójového proteinu je potřeba k produkci 1 kg živočišné bílkoviny (Tabulka č. 2) (Millward & Garnett 2010).

Tabulka č. 2 Vodní stopa vybraných rostlinných a živočišných produktů (upraveno dle Mekonnen & Hoekstra 2012)

Produkt	Spotřeba vody na 1 tunu (m ³ /tunu)	Obsah živin			Spotřeba vody na jednotku_nutriční hodnoty		
		Kalorie (kcal/kg)	Bílkoviny (g/kg)	Tuky (g/kg)	Kalorie (l/kcal)	Bílkoviny (l/g bílkovin)	Tuk (l/g tuku)
Cukrová třtina	197	285	0,0	0,0	0,69	0,0	0,0
Zelenina	322	240	12	2,1	1,34	26	0,0
Brambory	387	827	13	1,7	0,47	31	226
Ovoce	926	460	5,3	2,8	2,09	180	348
Cereálie	1,644	3,208	80	15	0,51	21	112
Olejniny	2,364	2,908	146	209	0,81	16	11
Luštěniny	4,055	3,412	215	23	1,19	19	180
Ořechy	9,063	2,500	65	193	3,63	139	47
Mléko	1,020	560	33	31	1,82	31	33
Večce	3,265	1,425	111	100	2,29	29	33
Kuřecí maso	4,325	1,440	127	100	3,00	34	43
Máslo	5,553	7,692	0,0	872	0,72	0,0	6,4
Vepřové maso	5,988	2,786	105	259	2,15	57	23
Kozí maso	8,763	2,059	139	163	4,25	63	54
Hovězí maso	15,415	1,513	138	101	10,19	112	153

Stejně tak náboženství doprovázené vírou v reinkarnaci, karmu a nenásilí je silným motivem k přechodu na bezmasou stravu. Hinduismus, buddhismus a džinismus se ztotožňují v myšlence, že násilí vytvořené prostřednictvím porážky zvířat za účelem získání jídla je jen neklidnou touhou po masu, které odhaluje způsoby, ve kterých se lidé zotročují k utrpení (Davidson 2003).

Ze zdravotního hlediska přechod na vegetariánskou a veganskou stravu vykazuje značné výživové výhody spojené s tímto stravováním, které byly zaznamenány v nedávném výzkumu od Sabaté (2003). Tato studie zjistila, že vegetariáni přijímají méně potravin obsahující cholesterol, ztužené tuky a vyšší obsah vlákniny oproti tradičně se stravujícím vrstevníkům. Rostlinná strava vyznačující se pravidelným příjmem ovoce a zeleniny je nízkokalorická, s nízkým obsahem bílkovin a tuků a vysokým obsahem živin, komplexních sacharidů, vlákniny a vody (McMacken & Shah 2017). Vysokosacharidová jídla mohou zvyšovat klidovou spotřebu energie, což je podpořeno zjištěním, že vegetariáni mají o 11 % vyšší klidovou metabolickou rychlost než všežravci (Rizzo et al. 2011). Huang et al. (2012) provedli meta analýzu úmrtnosti na kardiovaskulární choroby, přičemž zjistili, že úmrtnost na ischemickou chorobu srdeční byla výrazně nižší u vegetariánů než u nevegetariánů. Zároveň

zpozorovali o 16 % nižší úmrtnost na nemoci oběhového systému a o 12 % nižší úmrtnost na cerebrovaskulární onemocnění u vegetariánsky se stravujících jedinců (Huang et al. 2012). Řada studií také prokázala nižší krevní tlak mezi vegetariány, což však může být způsobeno nižší tělesnou hmotností (Pettersen et al. 2012). Oproti tomu nedostatečný příjem energie ohrožuje denní příjem živin a existují obavy z energetického příjmu jedinců, kteří se vyhýbají veškerým živočišným potravinám. V analýze Národního zdraví a výživy vědci zjistili, že energetický příjem vegetariánského dietního vzorce byl až o 464 kcal nižší než u nevegetariánského. Studie EPIC-Oxford zjistila, že vegané vykazovali výrazně nižší hmotnostní zisk v daném časovém měřítku než masožravci (Theodford a Raj, 2011). Při vyhodnocování BMI podle pohlaví bylo zjištěno, že masožravci mají nejvyšší BMI (24,41 kg/m²) u mužů (23,52 kg/m² u žen), přičemž vegani mají nejnižší BMI (22,49 kg/m²) u mužů (21,98 kg/m² u žen) a lidé konzumující ryby a vegetariáni střední průměr BMI. Rozdíly v příjmu makronutrientů činily asi polovinu rozdílu v BMI mezi vegany a masožravci. Především vysoký příjem živočišných bílkovin a nízký příjem vlákniny je spojován s rostoucím BMI (Spencer et al. 2003). Dietetické faktory a obezita hrají velkou roli v riziku rozvíjející se diabetes II. typu. Podle Barnard et al. (2009) vegetariánská a veganská strava nabízí významné výhody při léčbě cukrovky. Observační studie ukázaly, že u jedinců na vegetariánské stravě je přibližně poloviční riziko, že se u nich objeví diabetes II. typu, ve srovnání s jejich nevegetariánskými protějšky. Zároveň se zjistilo, že nízkotučné veganské diety zlepšují kontrolu glykémie u jedinců s tímto onemocněním (Barnard et al. 2009).

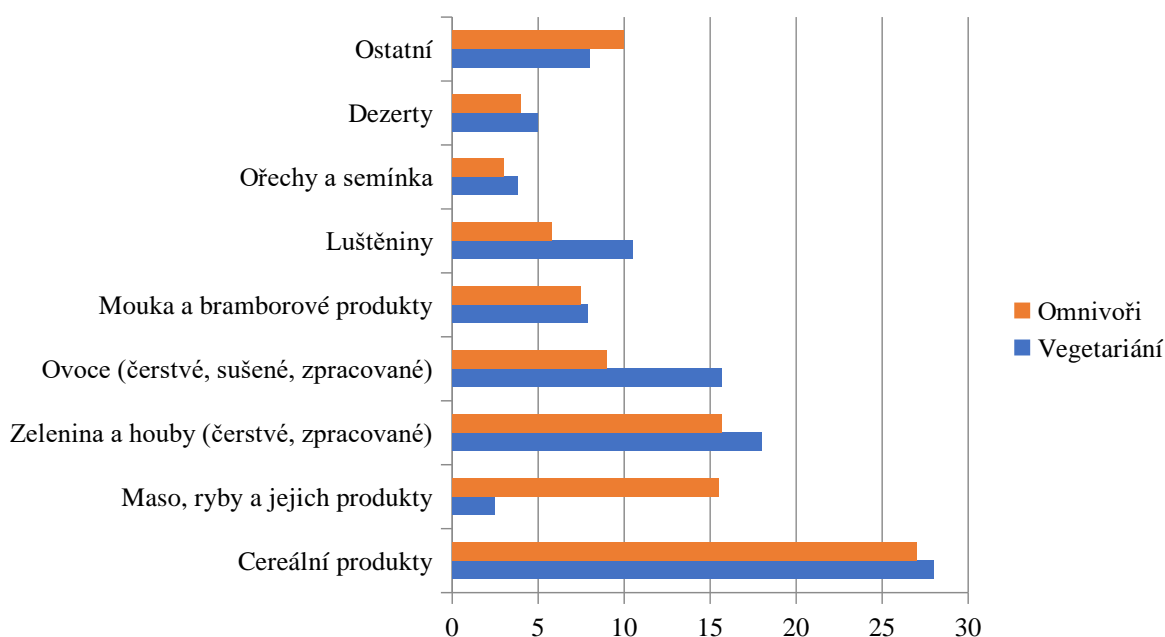
Jiné studie prováděné Huang et al. (2012) odhadují, že 30–40 % všech druhů rakoviny může být zabráněno dodržováním zdravého životního stylu a stravy. Ochranné komponenty stravy pro prevenci rakoviny zahrnují dostatek ovoce a zeleniny, luštěnin a vlákniny. Provedenou meta analýzou bylo zjištěno, že vegetariáni mají výrazně nižší výskyt rakoviny než nevegetariáni. Karotenoidy, askorbáty, tokoferoly, selen, isokyanidy, indoly a fenoly a další biologicky aktivní látky často vykazují antirakovinotvornou aktivitu. Americký institut pro výzkum rakoviny identifikoval konzumaci červeného masa a zpracovaného masa jako riziko rakoviny tlustého střeva. Možný mechanismus může být vysvětlován skutečností, že hemové železo v červeném masu usnadňuje tvorbu N-nitrososloučenin, které jsou známé karcinogeny (Divisi et al. 2006). Zároveň také vegetariánská strava může snížit riziko jiných zdravotních onemocnění včetně divertikulární choroby (Crowe et al. 2011), žlučkových kamenů (Jo et al. 2015), revmatoidní artritidy, ledvinové choroby (Chauveau et al. 2013) a dalších.

3.2 Minerální látky, vitamíny a stopové prvky

Mezi prvky, jejichž nedostatek může při vegetariánské či veganské stravě vyústit v deficit, se řadí mikroprvky, minerály a vitamíny obsažené především živočišných produktech (Melina et al. 2016).

3.2.1 Železo

Jedná se o základní mikroprvek důležitý pro dětský organismus. Příjem železa je nutný pro tvorbu hemoglobinu, který rozvádí kyslík do všech lidských buněk (Emőke et al. 2010). V případě nedostatku hemoglobinu v krvi nastává stav zvaný anémie (Butler et al. 2001). Železo je esenciální prvek pro správný růst a vývoj centrální nervové soustavy, jelikož je součástí procesu dendritogeneze a neurotransmitterových funkcí (Domellof 2014). Deficit železa je nejčastějším výživovým nedostatkem u dětí, který může vést k poruchám soustředěnosti a k pocitu slabosti a únavy (Lamanca & Haymes 2020). Přestože vegetariáni konzumují stejně nebo lehce více potravin obsahující železo než omnivoři, jejich zásoby jsou výrazně nižší (Obrázek č. 1) (Van Dokkum 1992).



Obrázek č. 1 Zdroje železa u vegetariánských a omnivorských dětí (upraveno dle Gorczya 2017)

Je to především dáno tím, že ve vegetariánské stravě je veškeré železo v nehemové formě, která má nižší biologickou dostupnost než hemové železo v masných a rybích produktech (1 % - 34 % ve srovnání s 15 % - 35 %), kvůli rozdílným poměrům fyátů a polyfenolů (Collings et al. 2013). Naopak nižší obsah ferritinu může být pro organismus výhodou, jelikož jeho zvýšení je spojováno s rizikem metabolického syndromu. (Park et al. 2012).

3.2.2 Zinek

Jedná se o stopový kov, který se koncentruje především v mozku, a tudíž přispívá k jeho struktuře a funkci. Hraje klíčovou roli ve více než 300 enzymech a podílí se na buněčné komunikaci, proliferaci, diferenciaci a přežití buněk (Sanna et al. 2018). Přestože v dnešní době nejsou mechanismy spojené s nedostatkem zinku a kognitivním vývojem zcela objasněny, předpokládá se, že jeho deficit může vést k vývojovým, neuropsychologickým, imunitním a potažmo kognitivním poruchám. I když je množství zinku přijímaného vegetariánskou stravou téměř obdobné či dokonce lehce nižší než u omnivorů, jeho koncentrace v krvi se stále udržuje v mezních hodnotách (Gorczyca et al. 2013).

3.2.3 Jód

Jód je základní mikronutrient důležitý pro správnou funkci hormonů štítné žlázy a metabolismu živin. Přesto, že nedostatek jódu může vést k širokému spektru poruch po celý život, nejdůležitější je jeho dostatek na počátku vývoje organismu, jelikož vývoj mozkové tkáně plodu je extrémně závislý právě na příjmu jódu (Velasco et al. 2018). Vegetariánské děti a dospívající by se neměli spoléhat pouze na konzumaci mořských řas bohatých na jód, protože v nich obsažený vysoký obsah může překračovat doporučený denní příjem, a tudíž narušovat funkci štítné žlázy, spolu s možnou kontaminací arsenem (Teas et al. 2004). Denní optimální příjem jódu může být zajištěn konzumací jodizované soli (Combet 2017).

3.2.4 Vápník

Vápník je základní součástí těla a plní především funkci při mineralizaci kostí, mezi které patří tvorba a udržování struktury a rigidity kostry (Magudovich & Rapaport 2012). Nutriční doporučení pro vápník se liší v průběhu života lidí, s vyššími požadavky pro období rychlého růstu, jako je například dětství a dospívání, a během těhotenství a kojení (Flynn 2003). Biologická dostupnost tohoto prvku z rostlinných zdrojů souvisí s obsahem oxalátů, fytátů a vlákniny (Melina et al. 2016). Vysoká biologická dostupnost vápníku v mléčných výrobcích souvisí s obsahem vitamínu D a přítomností laktózy, která zvyšuje absorpci vápníku ve střevu. Kromě toho, jelikož má mléko alkalické pH, se vápník udržuje v suspenzi díky tvorbě vápníkového kaseinu, citrátu vápenatého a komplexu s laktózou. Zdá se tedy, že laktóza, kasein a citrát v mléce a mléčných výrobcích vysvětlují jeho lepší absorpci ve srovnání s jinými zdroji vápníku v potravě (Tabulka č. 3) (Grüdtne et al. 1997).

Tabulka č. 3 Potravinové zdroje živin pro vegetariány (upraveno dle Phillips 2005)

Živina	Potravinový zdroj
Zinek	tofu, luštěniny, ořechy, semínka, vajíčka, mléko, sýr, jogurty
Jód	jodizovaná sůl, mořské řasy, mléko
Vápník	mléko, jogurty, luštěniny, melasa, brokolice, listová zelenina
Vitamín D	cereálie, margaríny, vajíčka, mléko
Vitamín A	mléko, vajíčka, listová zelenina, mrkev, citrusy
Vitamín B2	cereálie, mléko, jogurt, sýr, vejce, mandle
Vitamín B12	cereálie, kvásek, vejce, mléko
Selen	semínka, ořechy, melasa
n-3mastné kyseliny	lněné semínko, sojový olej, řepkový olej, tofu, vlašské ořechy

3.2.5 Vitamín D

Molekula 1,25-(OH) 2D₃ je hormon, který reguluje metabolismus vápníku a fosforu. Jeho primární význam je udržovat hladiny vápníku a fosforu v séru v normálním stavu, který je schopen zajistit podmínky pro většinu metabolických funkcí včetně mineralizace kostí (Holick 2006). Protože se podílí na růstu kostry, vitamín D je nezbytný během dětství a dospívání (Gordon et al. 2004). Normální hladiny tohoto vitamínu v séru určují absorpci 30 % vápníku v potravě a více než 60–80 % během období růstu kvůli značným potřebám tohoto prvku. Z tohoto důvodu může v dětství jeho nedostatek způsobit zpoždění růstu, abnormality kostí a zvyšování rizika zlomenin v dospělosti (Holick 2004). Vitamín D je často přijímán v podobě suplementů či slunečním zářením, jelikož jeho zastoupení v potravě je velmi nízké (Wacker a Holick, 2013). Rozsah tvorby kožního vitamínu D po expozici slunečnímu záření je vysoce variabilní a závisí na několika faktorech jako denní doba, roční období, zeměpisná šířka, znečištění ovzduší, pigmentace kůže, použití opalovacího krému, množství oděvu pokrývajícího kůži a věk (Mangels 2014).

3.2.6 Vitamín B12

Vitamin B-12 nebo-li kobalamin (Cbl) je produkovaný mikroorganismy. Vitamín B₁₂ lze nalézt výhradně v živočišných produktech (Mangels et al. 2011). Bakterie v trávicím traktu člověka jsou schopny tento vitamín produkovat, avšak k jejich tvorbě dochází v tračníku, kde už není organismus schopen absorpce (Herbert 1988). Proto jsou především vegani odkázáni na potraviny obohacené o vitamín B₁₂ či doplňky stravy (Rizzo et al. 2016). Nižší koncentraci Cbl v krvi může podpořit hematologický nedostatek, což má za následek zvýšení průměrného objemu korpuskulárních červených krvinek (MCV) a vznik anémie změnou erythropoézy. Zároveň jeho závažný nedostatek může inhibovat fyziologickou tvorbu myelinové pochvy, což by změnilo správný přenos signálů (Leary & Samman 2016). Důsledky nedostatku B₁₂ v dětství pro mozek a vývoj těla jsou rozsáhlé, závažné a mohou být nevratné. Mezi možné důsledky patří zhoršený kognitivní vývoj, deprese, slabost, únava (Black 2003) a poškození nervů (Institute of Medicine 1998).

3.2.7 Selen

Selen je základní složkou glutathionperoxidázy, obrany proti škodlivému působení reaktivních druhů kyslíku a podílí se na syntéze hormonu štítné žlázy a imunitních funkcí (Epp et al. 1983). Selen má ochranný účinek proti některým nemocem a reguluje zánětlivé mediátory u astmatu (Rubin et al. 2003) I přesto, že strava vegetariánských a veganských dětí poskytuje výrazně nižší obsah selenu (Burk 2008), jeho nedostatečný příjem je vzácný a záleží na tom, zda vegetariáni konzumují vejce a mléčné výrobky nebo jiné specifické zdroje selenu v potravě (Hoefflich et al. 2010).

3.2.8 Kyselina dokosahexaenová

Omega-3 mastné kyseliny hrají důležitou roli v kardiovaskulárním zdraví, při zánětlivých onemocněních (Mori & Beilin 2004) a neurologickém vývoji. Uvádí se, že dostatek kyseliny dokosahexaenové (DHA) velmi pozitivně podporuje mentální vývoj dětí, jejich paměť a schopnost soustředit se (Yashodhara et al. 2009). Jelikož jsou ryby a mořské plody hlavním zdrojem omega-3 mastných kyselin s dlouhým řetězcem, zajištění optimálního příjmu při vegetariánské a veganské stravě je obvykle podmíněno suplementací. I přesto, že kyselina dokosahexaenová může být syntetizována v omezené míře z kyseliny linolenové (18: 3 n-3), tato syntéza podléhá kompetitivní inhibici z kyseliny linolové (18: 2 n-6). Výsledky studie prováděné Davis & Etherton (2003) naznačují, že byla nalezena nižší hladina DHA v mléce veganských matek ve srovnání s omnivorskými a lipidy erytrocytů kojenců obsahovaly nižší podíl DHA než u dětí kojených běžně se stravujícími se matkami. Problémem spojeným s vegetariánskou a veganskou stravou je vysoký poměr kyseliny linolové/kyseliny linolenové. Ideální poměr je 2: 1 až 4: 1 (omega-6:omega-3), který je klíčový k přeměně α -linolenové kyseliny (18: 3 n-3) na DHA. Z tohoto důvodu je vhodné převážně používat při přípravě jídla sójové nebo řepkové oleje, které mají vhodný poměr, namísto slunečnicových nebo kukuřičných olejů (Rosell et al. 2005; Sanders 2009).

3.3 Období kojení

V tomto životním období dítě zažívá prudký fyzický i mentální vývoj, pro který je nezbytný optimální příjem živin. Ideální, přirozenou a nutričně plnohodnotnou stravou je mateřské mléko (MM) obsahující tuky, cukry, bílkoviny, vitamíny, minerály a vodu (Tabulka č. 4) (Center for disease control 2017).

Tabulka č. 4 Srovnání jednotlivých nutrientů a energie ve 100 ml kolostra, mateřského mléka, umělé výživy (syrovátkové), kravského mléka (upraveno dle Geissler & Powers 2017)

Živiny	Kolostrum	Mateřské mléko	Umělá výživa	Kravské mléko
Energie (kcal/kJ)	69 (290)	70 (295)	67 (280)	67 (280)
Bílkoviny (g)	10,3	1,3	1,5	3,3
Tuky (g)	2,6	4,2	3,6	3,8
Sacharidy (g)	6,6	7,0	7,2	4,8
Vápník (mg)	28	35	46	115
Sodík (mg)	47	15	16	55
Zinek (mg)	0,6	0,3	0,6	0,4
Železo (mg)	0,1	0,1	0,8	0,05
Retinol (μg)	115	60	75	52
Vitámín D (μg)	*	0,04	1,0	0,03
Vitámín C (mg)	7	4	9	1

* = je objasňováno

Mateřské mléko obsahuje 4,2 g tuku na 100 ml mléka, což zajišťuje asi polovinu energetické hodnoty mléka (Geissler & Powers 2017). V mateřském mléce jsou zároveň přítomny polynenasycené mastné kyseliny, které se v jiných typech mléka přirozeně nevyskytují (Ryan et al. 2013). Přestože se někdy DHA a ARA přidávají do některých typů umělé kojenecké výživy, jejich význam nemusí být stejně účinný jako v mateřském mléce (Clandinin et al. 2005). Nevýhodou tuků je jejich variabilita v mateřském mléce, která značně závisí na stravě matky (Hamdan et al. 2018).

Hlavním zastoupeným cukrem je disacharid laktóza, který se v matřském mléce nachází v koncentraci 7 g/100 ml. Stejně jako tuk je významným zdrojem energie pro dětský organismus (Geissler & Powers 2017). Dalšími druhy cukrů přítomných v mateřském mléce jsou oligosacharidy, prebiotika a cukrové řetězce, které vykazují důležitou antiinfekční ochranu (Riordan 2004). Prebiotika jsou obzvláště důležité pro postnatální vývoj imunitního systému. Ve studiích prováděných Agostoni et al. (2004) byl zjištěn značně nižší výskyt gastrointestinální infekce u kojených dětí, který pravděpodobně souvisí s ranou mikrobiální

kolonizací. Kolonizující bifidobakterie a laktobacily mohou inhibovat růst patogenních mikroorganismů produkcí mléčných, octových a jiných organických kyselin a s následným snížením intraluminálního pH inhibují růst některých bakteriálních patogenů (Agostoni et al. 2004).

Proteiny jsou nejstabilnější složkou mateřského mléka, jelikož jejich množství plně nezávisí na stravě matky. Bílkoviny mateřského mléka se liší jak kvantitou, tak kvalitou od kravského mléka a díky své vysoké biologické hodnotě jsou pro výživu dítěte vhodnější (D'auria et al. 2007). I přesto, že je koncentrace bílkovin v mateřském mléce výrazně nižší než ve zvířecích mlékách (Geissler & Powers 2017), podáváním kravského mléka by mohlo dojít k zatížení ledvin odpadními produkty dusíku (Maltz & Silanikove 2010). Značnou výhodou mateřského mléka je absence beta-laktoglobulinu, který je častou alergenní složkou kravského mléka (Riordan 2004).

Mateřské mléko obvykle obsahuje dostatečné množství vitamínů pro kojence (Butte et al. 2004), avšak vitamín D je výjimkou. Jedná se o vitamín, který se z 90 % získává ze slunečního záření a zbylých 10 % z doplňků stravy. Po narození má dětský organismus omezené množství zásob vitamínu D, které primárně získal od matky během těhotenství (WHO 2013). Jelikož se doporučuje rodičům, aby v prvních měsících omezili vystavení svých dětí ultrafialovému slunečnímu záření (Wagner & Greer 2008), je příjem vitamínu D u kojenců odkázan na mateřské mléko (0,5 - 1,8 mikrogramů na litr) a suplementy (Institute of Medicine 2011). Nejlepší biologický indikátor tělesných zásob vitamínu D ze všech zdrojů je koncentrace 25-hydroxyvitamínu D (25 (OH) D) v krevním séru. Hodnoty 25 (OH) D pod koncentrací 30 nmol/l séra naznačují vysoké riziko nedostatku vitamínu D, zatímco u zdravých kojenců se předpokládá, že hodnoty jsou nad 50 nmol/l (Institute of Medicine 2011). Tělesné zásoby mohou u kojenců klesnout o 50 % za méně než měsíc, a tak bez zdroje vitamínu D se může nedostatek tohoto vitamínu rychle rozvíjet (Pietrek et al. 1980). Významnou výhodou mateřského mléka je též vysoká biologická dostupnost a absorpce železa. Doplňky železa jsou esenciální do 6 měsíců pouze pro děti narozené s nízkou porodní hmotností (Cernadas et al. 2006).

Jedinečně cennou ochranu poskytují antiinfekční faktory obsažené v mateřském mléce, které pomáhají chránit dítě na počátku života. Nejdůležitější z nich jsou imunoglobulin, především sekreční imunoglobulin A (sIgA), který potahuje sliznici střeva a zabraňuje bakteriím vniknout do buněk, bílé krvinky, které mohou zabít mikroorganismy, syrovátkové proteiny (lysozym a laktoferin), které mohou zabít bakterie, viry a houby a oligosacharidy, které zabraňují ulpívání bakterií na mukózních površích (Hanson 2004). Tyto faktory zajišťují ochranu organismu, aniž by způsobovaly záněty, jako je horečka, která může být pro mladý organismus velmi nebezpečná. Zároveň sIgA obsahuje protilátky vytvořené v matčině těle proti střevním bakteriím a proti infekcím, s nimiž se setkala, díky čemuž kojence chrání před bakteriemi, které se s velkou pravděpodobností vyskytují v dětském prostředí (World Health Organisation 2009).

V případě absence mateřského mléka je jedinou vhodnou alternativou kozí mléko nebo sójová umělá výživa (Mattos et al. 2009; Pivik et al. 2009). I přesto, že kojenecká výživa na bázi sóji je pro děti vhodná, neměla by se stát jedinou položkou stravy, pokud není jinak doporučeno odborníkem. Ačkoliv obsah izoflavonů a hliníku v rostlinné výživě na bázi sójových bílkovin v minulosti způsobil určité pochybnosti s ohledem na možné negativní

účinky na vývoj reprodukčního systému (Sherman et al. 2015), aktuální údaje naznačují, že moderní sójové přípravky pro kojence jsou bezpečnou alternativou (Grange et al. 1994).

Neslazené sójové, ovesné, kokosové či konopné nápoje lze použít pro přípravu pokrmů od 6. měsíce věku, přičemž by vždy měly být obohaceny o vápník. Sójová mléka nejsou doporučována dětem, které mají intoleranci na kravské mléko, jelikož tito kojenci mají často alergii i na sójový protein, přičemž větší poměr zastoupení glukózy oproti laktóze v sójové náhražce může způsobovat náchylnost dětí k dentálnímu onemocnění (Crawley 2014). Výhodou dnešní technologie je obohacování sojových kojeneckých výživ o vhodné množství aminokyselin jako je methionin, taurin a karnitin (Friedman & Brandon 2001).

V případě, že mateřské mléko či umělá výživa není nadále pro kojence nutričně dostačující a střevní a polykací reflexy jsou plně vyvinuty, je možné začít s pevnými příkrmy. Jelikož se složení mateřského mléka vegetariánských matek výrazně neliší od tradičně se stravujících matek (Melina et al. 2016; Agnoli et al. 2017), příkrmy by se ideálně měly nasadit mezi 17-26 týdnem života (Fewtrell 2017). Toto období se nazývá imunologické okno a dle posledních výzkumů je vhodné k seznámení kojence s pevnými příkrmy včetně nejčastějších hyperalergenních potravin jako jsou ořechy, ryby, mléko či vejce. Díky tomuto seznámení je dítě později schopné bezproblémově přijímat všechny druhy potravin bez alergické reakce (Toit et al. 2008; Prescott 2008; Martino & Prescott 2010). Aby se předešlo brzké saturaci, malabsorpci živin a špatnému růstu, měly by být všechny nabízené potraviny v podobě příkrmů chudé na vlákninu a bohaté na energii a živiny (Mangels & Messina 2001; Wilson 2011). Zároveň vyšší obsah vlákniny může snižovat kalorickou hodnotu jídel narušením vstřebávání tuků a minerálů (Aroni et al. 2019). K zajištění dostatečné kalorické hodnoty pokrmů je možné přidávat rostlinné oleje bohaté na kyselinu α – linolenovou. Vhodným zdrojem omega-3 mastné kyseliny pro kojence jsou lněná semínka, která neobsahují vlákninu (Baroni et al. 2019). Jelikož tuky tvoří až 40 % zdroje energie, neměly by být nijak omezovány, ale spíše pečlivě zvoleny k udržení vhodného n-3/n-6 poměru mastných kyselin (Masters 1996; Harnack et al. 2009; Uauy & Dangour 2009).

Kojenci, jejichž trávicí trakt není schopen pojmout velké množství potravy a jejichž celková svalová hmota je omezena spolu s účinností aminokyselinového fondu, mohou profitovat z konzumace různých rostlinných zdrojů bílkovin při každém jídle nebo alespoň z konzumace různých zdrojů rostlinných bílkovin v intervalech kratších než 6 hodin (Young & Pellett 1994). Jelikož je populace kojenců výrazně ohrožena nedostatkem železa, měly by jim být denně podávány potraviny bohaté na tento prvek (Fewtrell et al. 2017). Novorozенец bude ve stravě v zásadě vystaven dvěma formám železa. Velká část tohoto prvku v mateřském mléce je vázána právě na laktoferrin (+III), oproti tomu volně komplexní nehemové železo (+II) je spojené s nízkomolekulárními sloučeninami jako je citrát či antioxidaža (Davidson Lonnerdal 1987). Přidání malého množství vitamínu C, například několika kapek citronové šťávy, může zlepšit absorpci železa či zinku (Hunt & Roughead 2000; Collings 2013). I přesto, že je hladina zinku v krvi kojenců dostatečně pokryta příjmem mateřského mléka (Agnoli et al. 2017), k zajištění optimální hodnoty by po 6. měsíci měla být v každém jídle zastoupena potravina bohatá na tento prvek (Baroni et al. 2019). Oproti tomu optimální hodnoty vápníku jsou převážně prostřednictvím mateřského mléka nebo umělé kojenecké výživy dostatečně zajištěny. U veganských kojenců by se mělo začít s doplňováním vitamínu B12 okolo 6. měsíce, protože se zavedením příkrmů se množství tohoto vitamínu poskytované mateřským mlékem nebo umělou výživou snižuje (Mangels & Messina 2001).

Mezi doporučené potraviny vhodné pro kojence starší než 6 měsíců patří čerstvá, vařená nebo dušená zelenina, vařené cereálie (rýže, oves, polenta, krupice, ječmen) a luštěniny (hrách, fazole a čočka), tofu, ořechy, semínka a čerstvé ovoce (Tabulka č. 5).

Tabulka č. 5 Doporučené množství jídla podávaného vegetariánskému kojenci v každém hlavním jídle nebo ve svačině (upraveno dle Baroni et al. 2018)

Produkt	6 měsíců	8 měsíců	12 měsíců
Cereálie, rafinované těstoviny	20 g	20-30 g	30 g
Fazole (suchá gramáž)	10 g	15 g	20 g
Tofu	10-20 g	10-20 g	20 g
Olej z lněného semínka/ olej olivový	5-10 g	5-10 g	5-10 g
Ořechy a semínka	0-10 g	10 g	10 g
Čerstvé ovoce	0-100 g	0-100 g	0-100 g
Rostlinné nápoje	0-200 ml	0-250 ml	0-250 ml
Sýr	x	20 g	20 g
Vejsce	x	½ žloutku	½ žloutku

x – není doporučeno podávat

Mléčné výrobky a vejce mohou být podávány občasně, přičemž kravské mléko by nemělo být podáváno do jednoho roku kvůli svému vysokému obsahu bílkovin a nízkému obsahu železa (Domellof et al. 2014).

Kojenecké mléko či umělá kojenecká výživa by neměla být ukončena po dosažení 1 roku, jelikož do značné míry zastupuje nepostradatelný příjem energie, vápníku a n-3 mastných kyselin (Crawley 2014).

3.4 Batolecí období 1-3 roky

V období od 1-3 let věku je se snižuje energetická potřeba a zvyšuje se potřeba bílkovin (růst svalové tkáně), vápníku, fosforu, železa a zinku (Mangels & Driggers 2011). Od věku 18 měsíců do 3 let se tempo růstu zpomaluje a chuť k jídlu se často snižuje. Děti si zároveň začínají vytvářet stravovací preference, strava se přibližuje dospělým, mohou mít tendenci odmítat neznámá jídla či najít oblibu pouze v jednom pokrmu (Skinner et al. 1997).

V tomto období je doporučováno připravovat tři hlavní jídla denně a alespoň 1-3 svačiny (Mesina & Mangels 2001). Zároveň by se servírovaná jídla měla podávat v obdobný čas každý den. Denní energetický příjem by měl být stále obohacený o mateřské mléko. V případě absence mateřského mléka je možné po 12 měsíci života začít podávat dítěti 473 ml 3,25 % homogenizovaného plnotučného kravského mléka denně (Uauy & Dangour 2009; Harnack et al. 2009).

Hlavní výhodou kravského mléka je nutriční rozmanitost. Průměrné kravské mléko je složeno z 88 % vody, 4,6 % laktózy, 3,5 % bílkovin, 3-4 % tuku a 1 % minerálů a vitamínů (B1, B2, B6, retinol, karoteny, tokoferol). Nerozpustná frakce kaseinu činí 80 %, zatímco zbývajících 20 % tvoří rozpustné syrovátkové proteiny (Muehlhoff et al. 2014). Tyto proteiny mají vysoké množství esenciálních aminokyselin a jsou pro člověka dobře stravitelné. Mléčné proteiny a peptidy, které jsou výsledkem jejich hydrolýzy, mají v lidském těle biologické funkce, které jsou pro organismus velmi prospěšné. Především mají antibakteriální, antivirové (Floris et al. 2003) antifungální, antioxidační, antihypertenzivní, antimikrobiální, antitrombotické, opioidní a imunomodulační účinky (Gobbetti et al. 2007). V případě veganských batolat mohou být mléčnou alternativou, i když méně nutričně hodnotnou, neslazené rostlinné nápoje (Tabulka č. 6).

Tabulka č. 6 Srovnání kravského mléka a rostlinných alternativ (upraveno dle dle Crawley 2014)

	100 ml Kravské mléko	Ovesný nápoj	Sójový nápoj	Konopný nápoj	Kokosový nápoj	Mandlový nápoj
Energie kcal	63	45	32	27	20	13
Bílkoviny g	3,4	1,0	3,3	0,6	0,2	0,4
Sacharidy g	4,6	6,5	0,2	<0,1	2,7	0,1
Tuky g	3,6	1,5	1,8	2,7	0,9	1,1
Vitamin D µg	*	1,5	0,75	1,1	0,75	0,75
Riboflavin mg	0,23	0,21	0,21	N	N	0,21
Vitamin B12 µg	0,9	0,38	0,38	N	0,38	0,38
Vápník mg	120	120	120	118	120	120
Jód µg	31	8	13	16	8	6
Sůl g	0,1	0,1	0,06	0,05	0,13	0,13

* = je objasnováno

N = neobsahuje

Jelikož je kapacita žaludku v tomto období stále značně omezená, je potřeba zajistit pravidelný příjem pokrmů v menších porcích, max. 200-300 ml/1 pokrmu. V případě podávání potravin s vysokým obsahem vlákniny, cukru a vody, ale s nízkou kalorickou hodnotou mohou být batolata vystavena nedostatku příjmu živin. Zajištění zvýšeného příjmu obilovin, ořechových máseľ a luštěnin při současném omezení příjmu ovoce a zeleniny může pomoci tento problém zmírnit (Sanders & Purves 1981; Truesdell & Acosta 1958).

Rizikem spojeným s převážně rostlinným stravováním mohou být přijímané nekompletní proteiny, které omezují jednu nebo více esenciálních aminokyselin. Je proto nutné kombinovat potraviny s vysokým obsahem lysinu, ale s nízkým obsahem aminokyseliny obsahující síru s potravinami s vysokým obsahem methioninu a threoninu a s nízkým obsahem lysinu (Day 2013). Vhodnými proteiny je kravské mléko, sýry, jogurty, vejce, tofu, luštěniny a ořechy. Zároveň je doporučeno zvýšit konzumaci bílkovin o 20–30 % u veganských dětí ve věku 2-3 let ve srovnání se standardními doporučeními (Acosta 1988). Jelikož tuky zajišťují většinu energetického příjmu dítěte, jejich konzumace by měla být v tomto období neomezená (Gorczyca 2017). Zvláštní pozornost by se měla věnovat dostatečnému příjmu omega-3-mastných kyselin formou rostlinných olejů (řepka, vlašský ořech, sója) či suplementů 100 mg/den (Crawley 2014).

3.4.1 Prvky

Vápník je potřebný pro správnou stavbu a vývoj zdravých kostí (Flynn 2007), pro přenos nervových impulsů, srážení krve (Baimbridge et al. 1992), svalové akce a pro mnohé další tělesné funkce (Wray 2010). Zdrojem vápníku v tomto období mohou být rostlinné i živočišné produkty lišící se obsahem, biologickou dostupností a celkovým absorbovaným vápníkem (Tabulka č. 7). Doporučeným denním příjmem vápníku u batolat je 700 mg/den.

Tabulka č. 7 Dostupnost vápníku z rostlinných a mléčných zdrojů (upraveno dle Weaver & Plawecki 1994)

Potravinový zdroj	Obsah vápníku (mg)	Biologická dostupnost (%)	Absorbovaný vápník (mg)
Brokolice	35	52,6	18,4
Mléko (236ml)	300	32,1	96,3
Sezamová semínka (28,3 g)	37	29,8	7,7
Tofu	258	31	80

Přesto, že vhodným rostlinným zdrojem jódu pro děti ve věku 1-4 let jsou obilniny a rýže, obsažené množství jódu v nich může značně kolísat. Proto není vhodné spoléhat se pouze na příjem těchto potravin. Mořské řasy a podobné produkty mohou být dostatečným zdrojem, avšak velmi často obsahují velké množství přidaných kontaminantů, a proto by se příjem jódu měl zajistit v podobě suplementů 85 mg/den (Crawley 2014).

3.4.2 Vitamíny

V případě, že by batole nekonzumovalo vejce, mléko, jogurty, sýry a o vitamín B12 obohacené alternativní nápoje v dostatečném množství, je zapotřebí jej podávat v podobě suplementů (0,9 mg/den) (Institute of Medicine 1998).

Retrospektivní kohorta založená na populaci a kontrolní studie naznačují, že méně závažný nedostatek vitamínu D u dětí může být spojen s několika dalšími nepříznivými zdravotními důsledky, včetně zvýšené prevalence infekčních chorob, alergických chorob, diabetes mellitus I. typu nebo kardiovaskulárních chorob, přičemž zatím však neexistují jasné důkazy, které by umožňovaly vyvodit jednoznačné závěry (Braegger et al. 2013; Maguire et al. 2014).

3.4.3 Voda

Jelikož je voda nejdůležitější živinou pro lidský organismus, její mírná dehydratace může narušit fyzickou a kognitivní výkonnost (D'Anci et al. 2006). Pro vegany, kteří se vyhýbají mléčným produktům, které jsou jinak hlavním zdrojem vápníku v potravě, může i minerální voda lehce zvýšit příjem tohoto prvku (Böhmer et al. 2000). Stále je ale potřeba brát v úvahu fakt, že nejenom slazené nealkoholické nápoje a nápoje z ovocných šťáv, ale také 100% ovocné šťávy obsahují obvykle 10 g cukru/100 ml a mají vliv na vznik obezity (Libuda et al. 2008).

3. 5 Období společného stravování 4-18 let

V předškolním věku tj. mezi 3. a 6. rokem se strava dítěte začne přibližovat stravě dospělých a potřeba živin s věkem klesá (Atkin & Davies 2000). Šestileté dítě potřebuje ke svému vývoji 80 kcal/kg váhy, v deseti letech 65 kcal/kg a v 15 letech pouze 50 kcal/kg váhy (Torun 2005). Přijatá energie se pak spotřebovává na nejrůznější činnosti organismu. Například mezi 6 a 12 lety věku dítěte se využívá 50 % energie na bazální metabolismus, 12 % na růst, 25 % na fyzickou aktivitu a 8 % odchází z těla vylučováním (Ridley et al. 2008). Nutriční potřeby během dospívání jsou ovlivněny nástupem puberty s přidruženou rychlostí růstu a změnami složení těla a orgánových systémů (Gluckman & Hanson 2006).

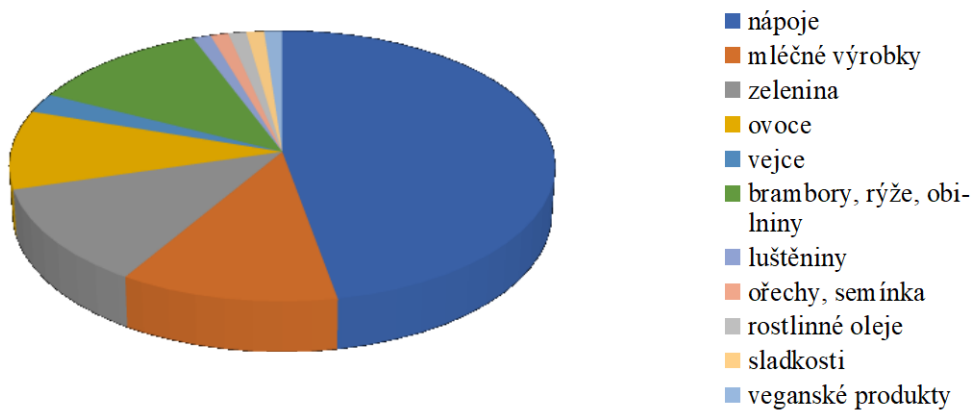
Doporučené energetické požadavky na výživu u dospívajících jsou definovány tak, aby udržovaly zdraví, podporovaly optimální růst a žádoucí úroveň fyzické aktivity (Stang & Stotmeister 2017). Jelikož 1/3 denního energetického příjmu u dětí školního věku představuje strava ve školní jídelně, v České republice vznikl tzv. Spotřební koš zajišťující dostatečný příjem živin i mimo domov. Cílem této iniciativy je výchova dětí ke zdravému životnímu stylu. Především se jedná o napravení či utužení zdravých stravovacích návyků s ohledem na prevenci civilizačních chorob. Legislativně jsou stanoveny jednotlivé zásady spotřebního koše, které by měla stravovací zařízení splňovat, přičemž se především jedná o základní komponenty stravy (maso, ryby, mléčné výrobky, zelenina, ovoce, luštěniny) a jejich doporučená množství. Laktoovovegetariánskou výživu lze uplatnit v případě, že s tím souhlasí všichni zákonní zástupci nezletilých strávníků nebo zletilí strávníci, oproti tomu možnost stravování se vegansky není v příloze vyhlášky č. 107/2005 Sb., o školním stravování zahrnuta (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy & Ministerstvo zdravotnictví 2005).

3.5.1 Energie

Denní energetické potřeby během dětského věku se liší v závislosti na pohlaví a pubertálním vývoji a lze je snadno naplnit pomocí jakéhokoli typu stravy. Do 14 let postačuje 2500 kalorií pro obě pohlaví za den. Chlapci starší 15 let však vyžadují 3000 kalorií, zatímco 2300 kalorií je dostačujících pro dívky (Panebianco 2007). Je důležité si uvědomit, že strava s vysokým obsahem vlákniny může poskytnout pocit plnosti, než se spotřebuje odpovídající množství energie, a veganská strava, která obsahuje méně než 15 % kalorií z tuků, může mít nepříznivý dopad na růst a vývoj dětí a dospívajících (Appleby & Key 2016).

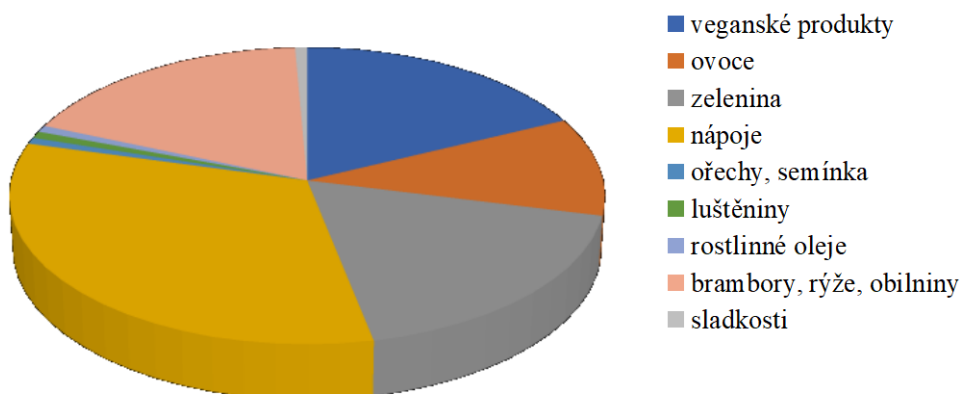
Současné stravovací návyky naznačují, že zdravá strava by měla poskytovat asi 50 % energie ze sacharidů, z nichž většina by měla představovat sacharidy získané z mléčných výrobků, ovoce a zeleniny (Bull & Barber 1984; Thorogood a kol. 1990; Draper a kol. 1993). Z energetického hlediska veganská dieta vykazuje značně nižší energetický příjem než strava ovolaktovegetariánská kvůli vynechání všech mléčných výrobků a vajec (Obrázek č. 2, 3) (Davey et al. 2003; Spencer et al. 2003).

Potravinové skupiny



Obrázek č. 2 Příjem referenční skupiny potravin v 7 denních nabídkách vzorků pro ovolaktovegetariánskou stravu pro děti a dospívající (upraveno dle Alexy et al. 2017)

Potravinové skupiny



Obrázek č. 3 Příjem referenční skupiny potravin v 7 denních nabídkách vzorků pro veganskou stravu pro děti a dospívající (upraveno dle Alexy et al. 2017)

3.5.2 Bílkoviny

Proteiny jsou nezbytné pro růst, funkci imunitního systému (Daly et al. 1990) a regeneraci tkáně (Barker 2011). Doporučený denní příjem bílkovin je 0,9 g/kg hmotnosti pro všechny věkové kategorie během dětství do 14 let. Od 15. roku se potřeba snižuje na 0,8 g/kg živé hmotnosti (Společnost pro výživu, z.s. 2019). Rozdíl mezi bílkovinami rostlinného a živočišného původu je v koncentraci esenciálních aminokyselin (Agnoli et al. 2017). Většina rostlinných produktů obvykle postrádá jednu nebo více esenciálních aminokyselin, přičemž jejich deficit lze vykompenzovat vhodně zvolenou kombinací různých rostlinných produktů (Tabulka č. 8). Hlavními vhodnými rostlinnými zdroji bílkovin jsou fazole, čočka, vložky, ořechy a semena, přičemž každá odrůda má odlišné složení esenciálních aminokyselin a různou stravitelnost (Young & Pellett 1994).

Tabulka č. 8 Esenciální a neesenciální aminokyseliny u lidí (upraveno dle Phillips 2005)

Esenciální aminokyseliny	Neesenciální aminokyseliny
Histidin§	Alanin
Isoleucine	Arginin *
Leucin	Kyselina asparagová
Lysin	Cystein *
Glutamin	Methionin *
Fenylalanin	Glycin *
Tryptofan	Prolin*
Threonin	Serin
Valin	Tyrosin *
	Citrulin
	Taurin
	Ornithin

* semiesenciální

§ nezbytné pouze u dětí

3.5.3 Omega-3 mastné kyseliny

Tuky by měly představovat 35 % denního kalorického příjmu u dospívajících (Wahl 1999). Vegetariánská dieta je obecně bohatá na omega-6 mastné kyseliny, ale marginální na omega-3 mastné kyseliny, pokud strava nezahrnuje ryby, vejce nebo řasy. Pro ulehčení přeměny kyseliny arachidonové na EPA a DHA by vegetariáni měli zajistit, aby jejich strava obsahovala v dostatečném množství bílkoviny, pyridoxin, biotin, vápník, měď, hořčík a zinek (Agnoli et al. 2017). Celkový příjem omega-3 mastných kyselin se u vegetariánů, veganů a všežravců výrazně liší (Messina & Messina 1996). Vegani konzumují zanedbatelné množství EPA a DHA, zatímco vegetariáni konzumují minimální množství EPA (<5 mg/d) a různá množství DHA v závislosti na spotřebě vajec (zdroj DHA, průměrně <33 mg/d). Spotřeba

EPA a DHA u všežravců se liší podle příjmu ryb a vajec, s průměrným příjmem v rozmezí 100–150 mg/d (Conquer & Holub 1997).

Příjem n-6 je značně vyšší u veganských a vegetariánských populací než u konvenčně se stravujících populací. Výsledkem je, že poměr n-6 k n-3 je obecně považován za zvýšený u veganů (<14: 1–20: 1) a laktoovovegetariánů (<10: 1–16: 1) ve srovnání s všežravci (<10: 1) (Davis & Etherton 2003).

3.5.4 Železo

Doporučené množství železa je u dětí ve věku 4-6 let 8 mg pro obě pohlaví za den a 10 mg mezi 7.-9. rokem (Společnost pro výživu, z.s. 2019). Následně se potřeba tohoto prvku zvyšuje na 12 mg/den u chlapců a 15 mg/den u dívek. Vyšší potřeba u dívek je způsobena ztrátami krve během menstruace (Hallberg 1996). Obavy u vegetariánů jsou spjaty s rozdíly mezi hemovým a nehemovým železem. Hemové železo se snadněji vstřebává než nehemové železo a absorpce nehemového železa je značně snížena některými složkami potravy (Carpenter & Mahoney 2009), mezi které patří taniny a polyfenoly přítomné v kávě a čaji (Collings et al. 2013; Śliwińska et al. 2018).

Některé možnosti používané ke zvýšení absorpce železa zahrnují suplementaci kyselinou askorbovou a zamezení velkého příjmu čajů obsahujících tanin (Hallberg et al. 1989). Ostatní organické kyseliny v ovoci a zelenině (kyselina citrónová, jablečná, mléčná a vinná) jakož i karoteny a retinol také zvyšují absorpci železa bez hemu (Gillooly et al. 2007). Mezi dobré rostlinné zdroje železa patří luštěniny, sušené ovoce, sója, zelená listová zelenina, bulgur, melasa a pšeničné klíčky (Agnoli et al. 2017).

3.5.5 Zinek

Zinek se nachází v potravinách živočišného i rostlinného původu a jeho doporučení jsou pro děti od 4-6 let 5 mg/den. Mezi 7-9 rokem 7 mg/den a ve věku 10 až 12 let 7 mg/den pro dívky a 9 mg/den pro chlapce (Společnost pro výživu, z.s. 2019).

Mezi bohaté rostlinné zdroje zinku patří celá zrna, luštěniny, pšeničné klíčky a ořechy. Obiloviny jsou primárním zdrojem zinku u dospívajících, kteří konzumují vegetariánskou stravu s absencí mléka (Foster & Samman 2015). Sulfuraminokyseliny, peptidy obsahující cystein, hydroxykyseliny a další organické kyseliny přítomné ve fermentovaných potravinách mohou zvýšit absorpci zinku. Stejně tak jako u železa aktivace endogenní fytázy přítomné v obilovinách a luštěninách pomocí mletí, klíčení a namáčení zvyšují biologickou dostupnost tohoto prvku (Agnoli et al. 2017).

3.5.6 Vápník

Optimální denní příjem vápníku u dětí od 4-6 let je 700 mg/den pro správný růst kostry. Ve věku 7-9 let 900 mg/den a 1 100 mg/den u dětí od 10-12 let. Poté je potřebný příjem tohoto prvku konstantní, a to 1 200 mg/den do 18 let (Společnost pro výživu, z.s. 2019). Rostlinné potraviny, zejména luštěniny, ořechy, kapusta, hořčice, brokolice a pak choy, obsahují vhodná množství vápníku, avšak biologická dostupnost tohoto minerálu je nepřímě úměrná množství šťavelanu a fytátu ve stravě (Agnoli et al. 2017).

Snížený příjem živočišných bílkovin u vegetariánů může pomoci jejich čisté rovnováze vápníku snížením ztráty vápníku močí. Většina potřeb vápníku u dospívajících, kteří konzumují ovolaktovegetariánskou stravu, lze pokrýt konzumací mléka a mléčných výrobků (Chiplonkar & Tupe 2010).

3.5.7 Vitamín D

Vyskytuje se přirozeně v živočišných produktech, jako jsou játra, masné ryby a žloutky. Normální hladina metabolitů vitamínu D je nezbytná k absorpci fosfátů a tvorbě kostí (Fukumoto 2014). Udržování optimální koncentrace vitamínu D v séru vyžaduje denní vystavení se slunci na ruku, paži a obličej po dobu 10 až 15 minut. Potřebný denní příjem tohoto vitamínu je 5 mcg po celý dětský věk (Společnost pro výživu, z.s. 2019).

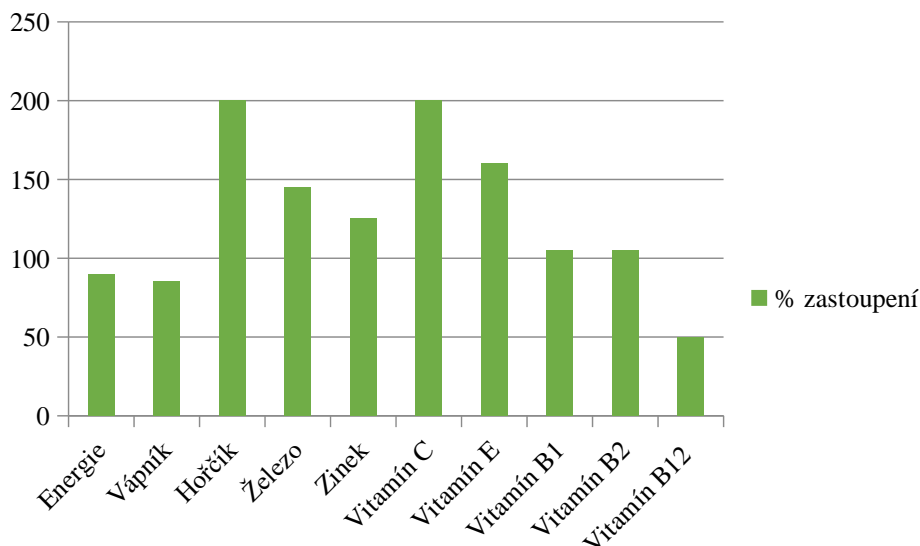
3.5.8 Vlákna

Vegetariáni mají často vysoký příjem vlákniny, což může podpořit normální laxaci a pravděpodobně snížit riziko vzniku kolorektálního karcinomu (Ribarov et al. 2015), kardiovaskulárních onemocnění a diabetu II. typu (Lockyer et al. 2016). Strava s velkým množstvím vlákniny však může ohrozit příjem energie v potravě a snížit biologickou dostupnost minerálů jako jsou železo, vápník a zinek v důsledku přítomnosti oxalátů a fyátů (Harland 2007). Při vysokém příjmu vlákniny v potravě může dojít k malé ztrátě energie, především v podobě tuku a bílkovin. Odhaduje se, že denní fekální energetická ztráta vzroste o 1 % při každém 6 gramovém zvýšení vlákniny (Dinu et al. 2017).

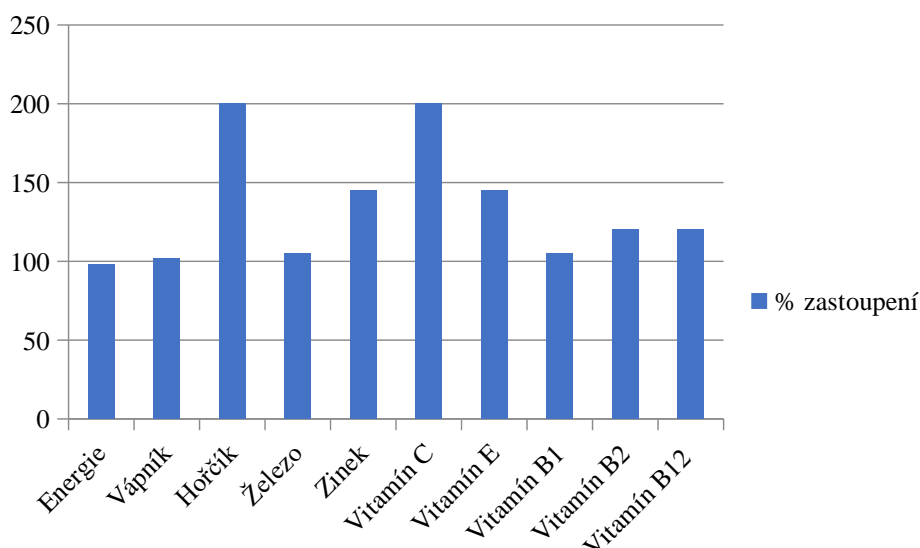
U dospívajících ve věku 10 až 13 let je doporučený příjem vlákniny v rozmezí 26 až 31 g/den. Toto množství vlákniny z potravy by nemělo mít nepříznivý účinek na biologickou dostupnost minerálů, pokud je příjem minerálních látek v potravě dostatečný (Schürmann et al. 2017).

3.5.9 Vitamín B12

Nedostatek vitamínu B12 může u dětí vyvolat abnormální neurologické a psychiatrické příznaky, které zahrnují ataxii, psychózy, parestézii, dezorientaci, demenci, poruchy nálady a motoriky a potíže s koncentrací (Wang et al. 2018). Kromě toho se u jednotlivců může vyskytnout apatie a makrocytická anémie. Protože se deficit vitamínu B12 vyvíjí pomalu, měl by být pravidelně sledován stav vitamínů u veganů. Vitamín B12 se vyskytuje pouze v potravinách ze živočišných zdrojů (maso, ryby, vejce a mléčné výrobky). Denní doporučený příjem kobalaminu je 1,5 mcg mezi 4-6 rokem, poté se jeho potřeba zvyšuje na 1,8 mcg (Společnost pro výživu, z.s. 2019). Občasně mohou ovolaktovegetariáni (Obrázek č. 5) oproti veganům (Obrázek č. 4) konzumovat dostatečné množství vitamínu B12 z vajec a mléčných výrobků.



Obrázek č. 4 Příjem energie a živin u veganů (% referenčních hodnot) (upraveno dle Alexy et al. 2017)



Obrázek č. 5 Příjem energie a živin u ovolaktovegetariátu (% referenčních hodnot) (upraveno dle Alexy et al. 2017)

Neanimální zdroje vitamínu B12 představují obiloviny, pečivo, výživné kvasinky a některé obohacené sójové produkty. Protože vysoký příjem kyseliny listové může skrýt příznaky nedostatku B12, mohou se před detekcí objevit neurologické příznaky (Dunham & Kollar 2006). Vegani a vegetariáni, jejichž strava neobsahuje dostatečné množství vitamínu B12, by měli konzumovat pravidelný a spolehlivý zdroj vitamínu, a to buď v obohacených potravinách nebo v perorálním doplňku B12. Mezi běžně užívaná jídla obohacená o B12 patří určité druhy výživných kvasinek, většina obilovin, mnoho analogů masa a některé mléčné alternativy (Rizzo et al. 2016).

4 Závěr

Vhodně vybalancovaná vegetariánská či veganská dieta může vykazovat pozitivní účinky na dětský organismus, především s ohledem na prevenci civilizačních onemocnění v dospělosti. Zároveň je alternativní výživa často spojována se zdravějším a aktivnějším životním stylem dětí, který je v dětském věku více než žádoucí.

Ve striktní či převážně rostlinné stravě nižší příjem cholesterolu a ztužených tuků hraje klíčovou roli v prevenci kardiovaskulárních onemocnění či výskytu obezity. Vyšší příjem ovoce, zeleniny, živin, komplexních sacharidů, vlákniny a vody zároveň snižuje riziko vzniku jednotlivých druhů rakovin, obezity a cukrovky v dospělosti. K zajištění těchto profitujících účinků je potřeba u vegetariánské a veganské stravy u dítěte zajistit optimální denní příjem všech živin.

Společnost často negativně spojuje tento styl stravování s nedostatečným příjmem bílkovin, čemuž ale může být předcházeno vhodným příjmem proteinů s vysokou biologickou hodnotou. Často je také předmětem diskuzí nízký příjem energie a polynenasycených mastných kyselin obsažených ve stravě. Vegetariánská strava je v tomto ohledu plně dostačující nejen při pescetariánství ale i jiných mírných formách vegetariánství. Striktně rostlinná strava by měla být u dětí podpořena příjmem suplementů. Při pravidelném užívání doplňků stravy je klíčové hlídat optimální poměr omega-3/omega-6 mastných kyselin, který je často opomíjen.

Důraz by se také měl klást na dostatečný příjem prvků, jako jsou vápník, fosfor, železo a zinek, aby se předešlo jejich deficitu, který může vyústit ve vážná onemocnění. Mezi ta nejčastější patří hemová chudokrevnost, megaloblastická chudokrevnost, křivice a osteomalacie. Veganská strava je riziková především z hlediska příjmu železa, které se v rostlinných produktech nachází převážně v nehemové formě, což má za následek horší biologickou vstřebatelnost a absorpci tohoto prvku. Vitamín B12 je také často problematický z hlediska příjmu striktně rostlinné stravy, jelikož se dětský organismus bez jeho suplementace neobejde.

I přestože tato práce poukazuje na značné benefity spojené s vegetariánským a veganským způsobem stravování v dětském věku, tato problematika je stále předmětem diskuzí a není ještě plně prozkoumaná.

5 Literatura

Aaroni L, Goggi S, Battaglino R, Mario Berveglieri, Ilaria Fasan, Denise Filippin, Paul Griffith, Gianluca Rizzo, Carla Tomasini, Maria Alessandra Tosatti, and Maurizio Antonio Battino. 2019. Vegan Nutrition for Mothers and Children: Practical Tools for Healthcare Providers. *Nutrients* **11**:5.

Acosta PB. 1988. Availability of essential amino acids and nitrogen in vegan diets. *he American Journal of Clinical Nutrition* **48**:86874.

Agnoli C, Baroni L, Bertini I, Ciappellano S, Fabbri A, Papa M, Pellegrini N, Sbarbati R, Scarino ML, Siani V, Sieri S. 2017. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian society of Human. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* **27**:1037–1052.

Agostoni C, Axelsson I, Goulet O, et al. 2004. Espghane Committee on Nutrition. Prebiotic oligosaccharides in dietetic products for infants: a commentary by the Espghane Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology Nutrition* **39**:465–473

Appleby PN, Key TJ. 2016. The long-term health of vegetarians and vegans. *Proceedings of the Nutrition Society* **75**:287–293.

Atkin LM, Davies P. 2000. Diet composition and body composition in preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition* **7**:15–21.

Baimbridge KG, Celio MR, Rogers JH. 1992. Calcium-binding proteins in the nervous systém. *Trends in Neurosciences* **15**:303–308.

Barker TH. 2011. The role of ECM proteins and protein fragments in guiding cell behavior in regenerative medicine. *Biomaterials* **32**:4211–4214.

Barnard ND, Katcher HI., Jenkins DJ, Cohen J, Turner-McGrievy G. 2009. Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. *Nutrition Reviews* **67**:255–263.

Baroni L, Goggi S, Battino M. 2019. Planning Well-Balanced Vegetarian Diets in Infants, Children, and Adolescents: The VegPlate Junior. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* **119**:1067–1074.

Beardsworth A, Bryman A. 2004. Meat consumption and meat avoidance among young people. *British Food Journal* **106**:313–327.

Beutler E, Lichtman MA, Coller BS, Kipps TJ, Seligsohn U. 2001. *Williams Hematology*. New York, NY: McGraw-Hill.

Black, MM. 2003. Nutrition and brain development. In: Walker, WA, Duggan, C, Watkins, JB, eds. *Nutrition in pediatrics*, 3rd ed. New York: BC Decker 386–396.

Böhmer H, Müller H, Resch KL. 2000. Calcium Supplementation with Calcium-Rich Mineral Waters: A Systematic Review and Meta-analysis of its Bioavailability. *Osteoporosis International* **11**:938–943.

- Bolaman Z, Kadikoylu G, Yukselen V, Yavasoglu I, Barutca S, Senturk T. 2003. Oral versus intramuscular cobalamin treatment in megaloblastic anemia: A single-center, prospective, randomized, open-label study. *Clinical Therapeutics* 3124–3134.
- Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Domellof M, Fewtrell M, Hojsak I, Mihatsch W, Molgaard C, Shamir R, Turck D, van Goudoever J. 2013. Vitamin D in the healthy European paediatric population. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* **56**:692–701.
- Burk RF. 2008. Selenium, an Antioxidant Nutrient. *Nutrition in Clinical Care* 140.
- Butler LM, Wu AH, Wang R, Koh WP, Yuan JM, Yu MC. 2010. A vegetable–fruit soy dietary pattern protects against breast cancer among postmenopausal Singapore Chinese women. *The American Journal of Clinical Nutrition* **91**:1013–1019.
- Butte N, Lopez-Alarcon MG, Garza C. 2002. Nutrient adequacy of exclusive breastfeeding for the term infant during the first six months of life. World Health Organization, Švýcarsko
- Carmel R. 2008. How I treat cobalamin deficiency. *Blood* **112**:2214–2221.
- Carpenter ChE, Mahoney AW. 2009. Contributions of heme and nonheme iron to human nutrition. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 333–367.
- Cernadas JMC, Carroli G, Lardizábal J. 2006. Effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term. *The Journal of Pediatrics* **118**:1318–1319.
- Clandinin MT, Aerde JE, Merkel KL, Harrisi CL, Springer MA, Hansen JW, Diersen-Schade DA. 2005. Growth and development of preterm infants fed infant formulas containing docosahexaenoic acid and arachidonic acid. *The Journal of Pediatrics* **146**:461–468.
- Collings R, Harvey LJ, Hooper L, Hurst R, Brown TJ, Ansett J, King M, Fairweather-Tait SJ. 2013. The absorption of iron from whole diets: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition* **98**:65–81.
- Combet E. 2017. Iodine Status, Thyroid Function and Vegetarianism. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention* 769-790.
- Connor WE, Neuringer M, Reisbick S. 1992. Essential Fatty Acids: The Importance of n-3 Fatty Acids in the Retina and Brain. *Nutrition Reviews* 21–29.
- Conquer J, Holub B. 1997. Docosahexaenoic acid (n3) and vegetarian nutrition. *Vegetarian Nutrition: An International Journal* **1**:42–49.
- Conquer JA, Holub BJ. 1997. Dietary docosahexaenoic acid as a source of eicosapentaenoic acid in vegetarians and omnivores. *AOCS Lipid Library* 89.
- Cousins RJ. Zinc. *Present Knowledge in Nutrition*. ILSI Press 293–306.
- Craig WJ. 2009. Health effects of vegan diets. *The American Journal of Clinical Nutrition* **89**:1627–1633.

- Crowe FL, Appleby PN, Allen NE, Key TJ. 2011. Diet and risk of diverticular disease in Oxford cohort of European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition: prospective study of British vegetarians and non-vegetarians. *The BMJ* **343**:4131.
- Daly JM, Reynolds J, Sigal R, Shou J, Liberman M. 1990. Effect of dietary proteins and amino acids on immune function. *Critical Care Medicine* **18**:94.
- D'Anci KE, Constant F, Rosenberg IH. 2006. Hydration and Cognitive Function in Children. *Nutrition Reviews* **64**:457–464.
- D'auria E, Agostoni C, Giovanni M, Riva E, Zetterstrom R, Fortin R, Greppi GF, Bonizzi L, Roncada P. 2007. Proteomic evaluation of milk from different mammalian species as a substitute for breast milk. *Acta Paediatrica* **16**.
- Davidson JA. 2003. World Religions and the Vegetarian Diet. *Journal of the Adventist Theological Society* **14**:114–130.
- Davidson LA, Lonnerdal B. 1982. Persistence of human milk proteins in the breast fed infant. *Acta Paediatrica* **76**:733–40.
- Davis BC, Kris-Etherton PM. 2003. Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. *The American Journal of Clinical Nutrition* **78**:640–646.
- Day L. 2013. Proteins from land plants – Potential resources for human nutrition and food security. *Trends in Food Science & Technology* 25–42.
- Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. 2017. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **57**:3640–3649.
- Divisi D, Di Tommaso S, Salvemini S, Garramone M, Crisci R. 2006. Diet and cancer. *Acta BioMedica* **77**:118–123.
- Domellöf M, Braegger CH, Campoy C, Colomb V, Desci T, Fewtrell M, Hojsak I, Mihatsch W, Molgaard CH, Shamir R, Turck D, Goudoever J. 2014. Iron Requirements of Infants and Toddlers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* **58**: 119–129.
- Du Toit G, Katz Y, Sasieni P, Mesher D, Maleki SJ, Fisher HR, Fox AT, Turcanu V, Amir T, Zadik-Mnuhin G, Cohen A, Livne I, Lack G. 2008. Early consumption of peanuts in infancy is associated with a low prevalence of peanut allergy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* **122**:984–991.
- Dumrongwongsiri O, Oraporn, Chatvutinun S, Phoonlabdacha P, Sangcakul A, Chailurkit L, Siripinyanoda A, Suthutvoravut U a Chongviriyaphan N. 2018. High Urinary Iodine Concentration Among Breastfed Infants and the Factors Associated with Iodine Content in Breast Milk. *Biological Trace Element Research* **186**:106–113.

- Dunham L, Kollar LM. 2006. Vegetarian eating for children and adolescents. *Journal of Pediatric Health Care* **20**:27–34.
- Dwyer JT. 1991. Nutritional consequences of vegetarianism. *Annual Review of Nutrition* **11**:68–91.
- Emőke Nagy, Eaton JW, Jeney V, Soares MP, Galajda Z, Szentmiklosi J, Mehes G, Csonka T, Smith A, Vercellotti GM, Balla G, Balla J. 2010. Red Cells, Hemoglobin, Heme, Iron, and Atherogenesis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* **30**:1347–1353.
- Epp O, Ladenstein R, Wendel A. 1983. The Refined Structure of the Selenoenzyme Glutathione Peroxidase at 0.2-nm. *European Journal of Biochemistry* **337**.
- Farmer B, Larson BT, Fulgoni VL, Rainville AJ, Liepa GU. 2011. A vegetarian dietary pattern as a nutrient-dense approach to weight management: an analysis of the national health and nutrition examination survey 1999–2004. *Journal of the American Dietetic Association* **111**:819–827.
- Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Fidler Mis N, Hojsak I, Hulst JM, Indrio F, Lapillonne A, Molgaard C. 2017. Complementary Feeding. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* **64**:119–132.
- Fiocchi A, Dahda L, Dupont C, Campoy C, Fierro V, Nieto A. 2016. Cow's milk allergy: Towards an update of DRACMA guidelines. *World Allergy Organization Journal* **9**:35.
- Floris R, Recio I, Berkhout B, Visser S. 2003. Antibacterial and Antiviral Effects of Milk Proteins and Derivatives Thereof. *Current Pharmaceutical Design* **19**:1257–1275.
- Flynn A. 2003. The role of dietary calcium in bone health. *Proceedings of the Nutrition Society* **62**:851–858.
- Flynn A. 2007. The role of dietary calcium in bone health. Cambridge University Press **662**:851–858.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). 2013. Milk and Dairy Products in Human Nutrition **67**:303–304.
- Fransson G-B, Lonnerdal B. Iron in human milk. 1980. *Journal of Pediatric* **96**:380–384
- Fraser GE. 2009. Vegetarian diets: what do we know of their effects on common chronic diseases? *The American Journal of Clinical Nutrition* **89**:1607–1612.
- Friedman M, Brandon BL. 2001. Nutritional and Health Benefits of Soy Proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **49**:1069–1086.
- Fukumoto S. 2014. Phosphate metabolism and vitamin D. *Bone Key Reports* **3**:497.
- Geissler K, Powers H. 2017. *Human Nutrition*. Oxford University Press, United Kingdom.

- Gilloogy M, Bothwell TH, Torrance JD, MacPhail AP. 2007. The effects of organic acids, phytates and polyphenols on the absorption of iron from vegetables. Cambridge University Press 331–342.
- Gluckman PD, Hanson MA. 2006. The evolution of puberty. *Molecular and Cellular Endocrinology* 26–31.
- Gobbetti, M, Minervini, F, Rizzello CG. 2017. Bioactive Peptides in Dairy Products. *Handbook of Food Products Manufacturing* 489–517.
- Gorczyca D. 2017. Nutritional Status of Vegetarian Children. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention* 529–547.
- Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA, Grace E, Emans Sj. 2004. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. *The Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* **158**:531–537.
- Gorczyca D, Prescha A & Szerementa K. 2013. Impact of vegetarian diet on serum immunoglobulin levels in children. *Clinical Pediatrics* **52**:241–246.
- Grange AO, Santosham M, Ayodele AK, Lesi FE, Stallings RY, Brown KH. 1994. Evaluation of a maize-cowpea-palm oil diet for the dietary management of Nigerian children with acute, watery diarrhea. *Acta Paediatrica* **83**:825–832.
- Grundtner VS, Weingrill P, Fernandes LA. 1997. Absorption aspects of calcium and vitamin D. *Revista Brasileira de Reumatologia* **37**:143–151.
- Gullett NP, Ruhul Amin AR, Bayraktar S, Pezzuto JM, Shin DM, Khuri FR, Aggarwal BB, Surh YJ, Kucuk O. 2010. Cancer prevention with natural compounds. *Seminars in Oncology* **37**:258–281.
- Hallberg L, Brune M, Rossander L. 1989. The role of vitamin C in iron absorption. *International Journal for Vitamin and Nutrition research*: **30**:103–108
- Hallberg L. 1996. Iron requirements, iron balance and iron deficiency in menstruating and pregnant women. *Iron nutrition in Health and Disease*: 165–182.
- Hamdan IJA, Sanchez-Siles LM, Matencio E, Garcia-Llatas G, Lagarda MJ. 2018. Cholesterol Content in Human Milk during Lactation: A Comparative Study of Enzymatic and Chromatographic Methods. *Journa of Agricultural and Food Chemistry* **66**: 6373–6381.
- Hammer LD. 1992. The development of eating behavior in childhood. *Pediatric Clinics of North America* **39**:379–394.
- Hanson LA. 2004. Immunobiology of human milk: how breastfeeding protects babies. Pharmasoft Publishing, Canada.
- Harland BF. 2007. Dietary Fibre and Mineral Bioavailability. Cambridge University Press 133–147.

- Harnack K, Andersen G, Somoza V. 2009. Quantitation of alpha-linolenic acid elongation to eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid as affected by the ratio of n6/n3 fatty acids. *Nutrition & Metabolism* **6**:8.
- Helen F. Crawley. 2014. *Eating Well: Vegan Infants and Under 5s*. First Steps Nutrition Trust, United Kingdom.
- Herbert V. 1988. Vitamin B₁₂: plant sources, requirements and assay. *The American Journal of Clinical Nutrition* **48**:852–858.
- Hoeflich J, Hollenbach B, Behrends T, Hoeg A, Stosnach H, Schomburg L. 2010. The choice of biomarkers determines the selenium status in young German vegans and vegetarians. *British Journal of Nutrition* **104**:1601–1604.
- Holick MF. 2006. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *The Journal of Clinical Investigation* **116**:2062–2072.
- Huang T, Yang B, Zheng J, Li G, Wahlqvist ML, Li D. 2012. Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: a meta-analysis and systematic review. *Annals of Nutrition and Metabolism* **60**:233–240.
- Hunt JR, Roughead ZK. 2000. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition* **71**:94–102.
- Hurrell R, Egli I. 2010. Iron bioavailability and dietary reference values. *The American Journal of Clinical Nutrition* **91**:1461–1467.
- Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. 2006. Major Scientific Advances with Dairy Foods in Nutrition and Health. *Journal of Dairy Science* **89**:1207–1221.
- Chauveau P, Combe Ch, Fouque, Aparicio M. 2013. Vegetarianism: Advantages and Drawbacks in Patients With Chronic Kidney Diseases. *Journal of Renal Nutrition* **23**:399–405.
- Chiplonkar SA, Tupe R. 2010. Development of a diet quality index with special reference to micronutrient adequacy for adolescent girls consuming a lacto-vegetarian diet. *Journal of the American Dietetic Association* **110**: 926–931.
- Inés Velasco, Bath SC, Rayman MP. 2018. Iodine as Essential Nutrient during the First 1000 Days of Life. *Nutrients* **10**:290.
- Institute of Medicine (U.S.). 2011. Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. *Dietary Reference Intakes: calcium and vitamin D*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Institute of Medicine. 1998. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline*. The National Academies Press, Washington, DC.

Institute of medicine. 2011. Dietary reference intakes. The National academic press, Washington, DC.

Jo HB, Lee KJ, Choi MY, Han IW, Choi HS, Kang HW, Kim HJ, Lim YJ, Koh MS, Lee JH. 2015. Is the Prevalence of Gallbladder Polyp Different between Vegetarians and general population. The Korean Journal of gastroenterology **66**:268–273.

Key TJ, Appleby PN, Rosell MS. 2006. Health effects of vegetarian and vegan diets. Proceedings of the Nutritional Society **65**:35–41.

Koletzko S, Niggemann B, Arato A, Dias JA, Heuschkel R, Husby S, Mearin ML, Papadopoulou A, Ruemmele FM, Staiano A, Schappi MG, Vandenplas Y. 2012. Diagnostic approach and management of cow's-milk protein allergy in infants and children: ESPGHAN GI Committee practical guidelines. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition **55**:221–229.

Leitzmann C. 2014. Vegetarian nutrition: Past, present, future. The American journal of clinical nutrition **100**:496–502.

Lerman RH. 2010. The Macrobiotic Diet in Chronic Disease. Nutrition in Clinical Practice **13**.

Li D, Ball M, Bartlett M, Sinclair A. 1999. Lipoprotein, essential fatty acid status and lipoprotein lipids in female Australian vegetarians. Clinical Science **97**:175–181.

Libuda L, Alexy U, Sichert-Hellert W, Peter Stehle, Nadina Karaolis-Danckert, Anette E. Buyken, Mathilde Kersting. 2008. Pattern of beverage consumption and long-term association with body-weight status in German adolescents. British Journal Nutrition **99**:1370–1379.

Lockyer S, Spiro A, Stanner S. 2016. Dietary fibre and the prevention of chronic disease – should health professionals be doing more to raise awareness. Nutrition Bulletin **22**.

Lu LJ, Anderson KE, Grady JJ, Kohen F, Nagamani M. 2000. Decreased ovarian hormones during a soya diet: implications for breast cancer prevention. Cancer Research **60**:4112–4121.

Magidovich SS, Rapoport H. 2012. The Effects of Template Rigidity and Amino Acid Type on Heterogeneous Calcium-Phosphate Mineralization by Langmuir Films of Amphiphilic and Acidic β -Sheet Peptides. The Journal of Physical Chemistry **36**:11197–11204.

Maguire JL, Birken CS, Loeb MB, Mamdani M, Thorpe K, Hoch JS, Mazzulli T, Borkhoff CM, Macarthur C, Parkin PC. 2014. DO IT Trial: vitamin D Outcomes and Interventions in Toddlers – a TARGET Kids! randomized controlled trial. BMC Pediatric **14**:37.

Maltz E, Silanikove N. 2010. Kidney Function and Nitrogen Balance of High Yielding Dairy Cows at the Onset of Lactation. Journal of Dairy Science **1621**–1626.

Mangels AR, Messina V. 2001. Considerations in planning vegan diets. Journal of the American Dietetic Association **101**:670–677

- Mangels AR. 2014. Bone nutrients for vegetarians. *The American Journal of Clinical Nutrition* **1**:469–475.
- Mangels R, Driggers J. 2011. *The Youngest Vegetarians: Vegetarian Infants and Toddlers*. Sage Journals **4**:8–20.
- Mangels R, Messina V, Messina M. 2011. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications*. Jones & Bartlett Learning. Massachusetts.
- Marsh K, Zeuschner C, Saunders A. 2011. Health Implications of a Vegetarian Diet. *American Journal of Lifestyle Medicine* **4**.
- Martin CR, Ling PR, Blackburn GL. 2016. Key Features of Breast Milk and Infant Formula. *Nutrients* **8**:279.
- Martino DJ, Prescott SL. 2010. Silent mysteries: epigenetic paradigms could hold the key to conquering the epidemic of allergy and immune disease. *Allergy* **65**:7–15.
- Masharani U, Sherchan P, Schloetter M, Stratford S, Xiao A, Sebastian A, Kennedy MN, Frassetto L. 2015. Metabolic and physiologic effects from consuming a hunter-gatherer-type diet in type 2 diabetes. *European Journal of Clinical Nutrition* **69**:944-948.
- Masters C. 1996. Omega-3 fatty acids and the peroxisome. *Molecular and Cellular Biochemistry* **165**:83–89.
- Mathieu S, Dorard G. 2016. Vegetarianism and veganism lifestyle: Motivation and psychological dimensions associated with selective diets. *Press Medicale* **45**:726-733.
- Mattos AP, Ribeiro TC, Mendes PS, Valois SS, Mendes CM, Ribeiro HC Jr. 2009. Comparison of yogurt, soybean, casein, and amino acid-based diets in children with persistent diarrhea. *Nutrition Research* **29**:462–469.
- McMacken M, Shah S. 2017. A plant-based diet for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *Journal of Geriatric Cardiology* **14**:342–354.
- Melina V, Craig W, Levin S. 2016. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *The Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* **116**:1970–1980.
- Milleward DJ, Garnett T. 2010. Food and the planet: nutritional dilemmas of greenhouse gas emission reductions through reduced intakes of meat and dairy foods. *Proceedings of the Nutrition Society* **69**:103–118
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy a Ministerstvo zdravotnictví. 2005. Vyhláška č. 107 ze dne 25. února 2005 o školním stravování. Pages 1114-1124 in *Sbírka zákonů České republiky, 2005, částka 34*. Česká republika.
- Mori TA, Beilin LJ. 2004. Omega-3 fatty acids and inflammation. *Current Atherosclerosis Reports* **6**:461–467.
- Muraro A et al. 2014. EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines: Diagnosis and management of food allergy. *Allergy* **69**:1008–1025.

- Olafsdottir AS, Wagner KH, Thorsdottir I, Elmadfa I. 2001. Fat-Soluble Vitamins in the Maternal Diet, Influence of Cod Liver Oil Supplementation and Impact of the Maternal Diet on Human Milk Composition. *Annals of Nutrition and Metabolism* **45**:265–272.
- O'Leary F, Samman S. 2010. Vitamin B12 in health and disease. *Nutrients* **2**:299–316.
- Oneill B, Raggi P. 2020. The ketogenic diet: Pros and Cons. *Atherosclerosis* **292**:119-126.
- Panebianco SM. 2007. The merits and pitfalls of vegetarianism. *Explore (NY)* **3**:55–58.
- Park SK, Ryoo JH, Kim MG, Shin JY. 2012. Association of serum ferritin and the development of metabolic syndrome in middle-aged Korean men: A 5-year follow-up study. *Diabetes Care* **35**:2521–2526.
- Perry CL, McGuire MT, Neumark-Sztainer D. 2002. Adolescent vegetarians: How well do their dietary patterns meet the healthy people 2010 objectives? *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* **156**:431–437.
- Pettersen BJ, Anousheh R, Fan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. 2012. Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public Health Nutrition* **15**:1909–1916.
- Phillips F. 2005. Vegetarian nutrition. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*, **30**:132–167.
- Pietrek J, Otto-Buczowska E, Kokot F, Karpiel R, Cekanski A. 1980. Concentration of 25-hydroxyvitamin D in serum of infants under the intermittent high-dose vitamin D3 prophylactic treatment. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)*. **28**:805–14.
- Pivik RT, Dykman RA, Jing H, Gilchrist JM, Badger TM. 2009. Early infant diet and the omega 3 fatty acid DHA: effects on resting cardiovascular activity and behavioral development during the first half-year of life. *Developmental Neuropsychology* **34**:139–58.
- Povey A, Wellens B, Connors M. 2001. Attitudes towards following meat, vegetarian and vegan diets: an examination of the role of ambivalence. *Appetite* **37**:15–26.
- Prescott SL, Smith P, Tang M, Palmer DJ, Sinn J, Huntley SJ, Cormack B, Heine RG, Gibson RA, Makrides M. 2008. The importance of early complementary feeding in the development of oral tolerance: concerns and controversies. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* **19**:375–380.
- Reynolds E. 2008. Vitamin B12, folic acid, and the nervous system. *The Lancet Neurology* **5**:949–960.
- Ribarov R, Vodenicharov TZ, Ivanov A. 2015. Dietary fibers and colorectal cancer.
- Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. 2008. Development of a Compendium of Energy Expenditures for Youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **5**:45.

- Richter M, Boeing H, Grünewald-Funk D, Hesecker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Oberritter H, Strohm D, Watzl B. 2016. Vegan diet: Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernahrungs Umschau* **63**:92–102.
- Riordan J. 2009. *Breastfeeding and human lactation*. Jones and Bartlett. USA
- Rizzo G, Laganà AS, Rapisarda AM, La Ferrera GM, Buscema M, Rossetti P, Nigro A, Muscia V, Valenti G, Sapia F, Sarpietro G, Zigarelli M, Vitale SG. 2016. Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients* **8**:767–790.
- Rizzo NS, Sabate J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. 2011. Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome: the Adventist Health Study 2. *Diabetes Care* **34**:1225–1227.
- Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TA, Allen NE, Key TJ. 2005. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *The American Journal of Clinical Nutrition* **82**:327–334.
- Rubin RN, Navon L, Cassano PA. 2003. Relationship of Serum Antioxidants to Asthma Prevalence in Youth. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*.
- Ryan A.S., Entin E.K., Hoffman J.P., Kuratko C.N., Nelson E.B. 2013. Role of Fatty Acids in the Neurological Development of Infants. In: Watson R., Grimble G., Preedy V., Zibadi S. (*Nutrition in Infancy*. Nutrition and Health. Humana Press, Totowa, NJ.
- Sabaté J, Lindsted K, Harris RD, Johnston PK. 1990. Anthropometric parameters of schoolchildren with different life-styles. *The American Journal of Disease of Children* **144**:1159–1163.
- Sabate J. 2003. The contribution of vegetarian diets to health and disease: a paradigm shift? *The American journal of clinical nutrition* **78**:502–507.
- Sanders TA. 2009. DHA status of vegetarians. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* **81**:137–141.
- Sanders TAB, Purves R. 1981. An anthropometric and dietary assessment of the nutritional status of vegan preschool children. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* **35**:349–357.
- Sanna A, Firinu D, Zavattari P, Valera P. 2018. Zinc Status and Autoimmunity: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* **10**:68.
- Sherman AL, Anderson J, Rudolph CD, Walker LS. 2015. Lactose-free milk or soybased formulas do not improve caregivers' distress or perceptions of difficult infant behavior. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* **61**:119–124.
- Shinwell ED, Gorodischer R. 1982. Totally vegetarian diets and infant nutrition. *Pediatrics* **70**:582–586.
- Schürmann S, Kersting M, Alexy U. 2017. Vegetarian diets in children: a systematic review. *European Journal of Nutrition* **56**:1797–1817.

- Śliwińska A, Luty J, Aleksandrowicz-Wrona E, Małgorzewicz S. 2018. Iron status and dietary iron intake in vegetarians. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* **27**:1383–1389.
- Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. 2003. Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *International Journal of Obesity* **27**:728–734.
- Společnost pro výživu, z.s. 2019. Referenční hodnoty pro příjem živin.
- Stang JS, Stotmeister B. 2017. Nutrition in Adolescence. *Nutrition Guide for Physicians and Related Healthcare Professionals* 29–39.
- Steinmetz KA, Potter JD. 1996. Vegetables, fruit, and cancer prevention: a review. *Journal of the American Dietetic Association* **96**:1027–1039.
- Teas J, Pino S, Critchley A, Braverman LE. 2004. Variability of iodine content in common commercially available edible seaweeds. *Thyroid* **14**:836–841.
- Theford K, Raj S. 2011. A vegetarian diet for weight management. *Journal of the American Dietetic Association* **111**:816–818.
- Torun B. 2005. Energy requirements of children and adolescents. *Public Health Nutrition* **8**:968–993.
- Truesdell DD, Acosta PB. 1985. Feeding the vegan infant and child. *Journal of the American Dietetic Association* **85**:837–840.
- Uauy R, Dangour AD. 2009. Fat and Fatty Acid Requirements and Recommendations for Infants of 0–2 Years and Children of 2–18 Years. *Annals of Nutrition and Metabolism* **55**:76–96.
- Van Dokkum W. 1992. Significance of iron bioavailability for iron recommendations. *Biological Trace Element Research* **35**:1–11.
- Vandenplas Y, Castellón PG, Rivas R, Gutiérrez CJ, Garcia LD, Jimenez JE, Anzo A, Hegar B, Alarcón P. 2014. Safety of soya-based infant formulas in children. *British Journal of Nutrition* **11**:1340–1360.
- Wacker M, Holick MF. 2013. Sunlight and Vitamin D: A global perspective for health. *Dermatoendocrinol* **5**:51–108.
- Wagner CL, Greer FR. 2008. Prevention of Rickets and Vitamin D Deficiency in Infants, Children, and Adolescents. *Pediatrics* **122**:1142–1152.
- Wahl R. 1999. Nutrition in the Adolescent. *Pediatric Annals* **28**:107–111.
- Wang H, Li L, Qin LL, Aong Y, Vidal-Alaball J, Liu TH. 2018. Oral vitamin B12 versus intramuscular vitamin B12 for vitamin B12 deficiency. *Cochrane Database* **3**:CD004655.

- Weaver CM, Plawecki KL. 1994. Dietary calcium: Adequacy of Vegetarian Diet. *American Journal of Clinical Nutrition* **59**:1238–1241.
- Westmark CJ. 2016. Soy-Based Therapeutic Baby Formulas: Testable Hypotheses Regarding the Pros and Cons. *Frontiers in Nutrition* **3**:59.
- World Health Organization. 2009. Infant and young child feeding. Model chapter for textbooks for medical students and allied health professionals. WHO publications, France.
- World Health Organization/Food and Agriculture Organization (WHO/FAO). 2004. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation. WHO publications, Thailand.
- Wray S. 2010. Calcium Signaling in Smooth Muscle. Academic Press 1009–1025.
- Yashodhara BM, Umakanth S, Pappachan JM, Bhat SK, Kamath R, Choo BH. 2009. Omega-3 fatty acids: a comprehensive review of their role in health and disease. *Postgraduate Medical Journal* **85**:84–90.
- Young VR, Pellett PL. 1994. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition* **59**:1203–1212.

6 Seznam použitých zkratek a symbolů

25 (OH) D – 25-hydroxyvitamin D

ALA - alfa-linolenová kyselina

B1 – Thiamin

B12 - kobalamin

B2 – Riboflavin

B6 – pyridinové deriváty = pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin

BMI – body mass index = index tělesné hmotnosti

Cbl – kobalamin

DHA - dokosahexaenová kyselina

EPA – eikosapentaenová kyselina

HDL – lipoproteiny o vysoké hustotě

LDL – lipoproteiny o nízké hustotě

MCV – střední objem erytrocytů

n-3 – Omega-3 nenasycené mastné kyseliny

n-6 – Omega-6 nenasycené mastné kyseliny

sIgA - sekreční imunoglobulin A

TC – hladina celkového cholesterolu v plazmě

7 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1 Zdroje železa u vegetariánských a omnivorských dětí

Obrázek č. 2 Příjem referenční skupiny potravin v 7 denních nabídkách vzorků pro ovolaktovegetariánskou stravu pro děti a dospívající

Obrázek č. 3 Příjem referenční skupiny potravin v 7 denních nabídkách vzorků pro veganskou stravu pro děti a dospívající

Obrázek č. 4 Příjem energie a živin u veganů

Obrázek č. 5 Příjem energie a živin u ovolaktovegetariátu

Tabulka č. 1 Kategorizace vegetariánství

Tabulka č. 2 Vodní stopa vybraných rostlinných a živočišných produktů

Tabulka č. 3 Potravinové zdroje živin pro vegetariány

Tabulka č. 4 Srovnání jednotlivých nutrientů a energie ve 100 ml kolostra, mateřském mléce, umělé výživě (syrovátkové), kravském mléce

Tabulka č. 5 Doporučené množství jídla podávaného vegetariánskému kojenci v každém hlavním jídle nebo svačině

Tabulka č. 6 Srovnání kravského mléka a rostlinných alternativ

Tabulka č. 7 Dostupnost vápníku z rostlinných a mléčných zdrojů

Tabulka č. 8 Esenciální a neesenciální aminokyseliny u lidí