

# Vegetarijanska prehrana pri otrocih – praktična navodila

Vegetarian diet for children-practical guidelines

Rok Orel, Marjeta Sedmak, Nataša Fidler Mis

*Klinični oddelek za gastroenterologijo, hepatologijo in nutricionistiko, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Bohoričeva 20, 1000 Ljubljana*

## Korespondenca/ Correspondence:

prof. dr. Nataša Fidler Mis, univ. dipl. inž., Klinični oddelek za gastroenterologijo, hepatologijo in nutricionistiko, Pediatrična klinika, Bohoričeva 20, 1000 Ljubljana, t: 01 522 3739, e: natasa.fidler@kclj.si

## Ključne besede:

vegetarijanci; vegani; otroci; vitamin B<sub>12</sub>; železo

## Key words:

vegetarians; vegans; children; vitamin B<sub>12</sub>; iron

## Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2014; 83: 169–81

Prispelo: 24. jan. 2013,  
Sprejeto: 17. okt. 2013

## Izvilleček

Pediatrična stroka pri dojenčkih, otrocih in mladostnikih priporoča uravnoteženo mešano prehrano s hranili rastlinskega in živalskega izvora. Pediatri se občasno srečujemo z otroki, ki so hranjeni z enim od vegetarijanskih načinov prehrane, pri čemer so iz prehrane izključene določene vrste živil. Pri izogibanju vsem živilom živalskega izvora (meso, ribe, jajca, mleko in med pri veganih, presnojedcih in fruktarijancih) obstaja resno tveganje za pomanjkanje več hranil: železa, cinka, kalcija, joda in vitaminov B<sub>12</sub>, B<sub>2</sub>, A, D; maščobnih kislin ω-3, zlasti dokozaheksaenojske kisline (DHA, C22: 6ω-3), beljakovin in energije. Članek podaja pregled kritičnih hranil v prehrani vegetarijancev, laboratorijske preiskave, ki jih je treba opraviti za ugotovitev pomanjkanja hranil, ter praktična priporočila za vegetarijansko prehrano otrok.

## Abstract

Paediatric profession recommends that infants, children and adolescents should have a balanced, mixed diet containing nutrients of plant and animal origin. Paediatricians are sometimes faced with children who are fed a vegetarian diet in which certain types of foods are excluded. The avoidance of all foods of animal origin (meat, fish, eggs, milk and honey in vegans, raw eaters and fruitarians) poses a serious risk due to the lack of several nutrients: iron, zinc, calcium, iodine, vitamins B<sub>12</sub>, B<sub>2</sub>, A, D, n-3 fatty acids, particularly docosahexaenoic acid (DHA, C22: 6ω-3), proteins and energy. The article provides an overview of critical nutrients in the diet of vegetarians, the list of laboratory investigations that need to be carried out for determination of specific nutrient deficiencies, and practical recommendations for vegetarian diet in children.

## Uvod

Izraz vegetarijanec izvira iz latinske besede „vegetus“, ki pomeni čil, zdrav, svež, vitalen. V zahodni civilizaciji je prvi zagovarjal brezmesno prehrano starogrški filozof Pitagora. Poznamo več vrst vegetarijanske prehrane (Tabela 1). Strogi vegetarijanci (veganci, presnojedci in fruktarijanci) se odrekajo uživanju živil živalskega izvora (mesu, ribam, rakom, školjkam, slanini in drugim maščobam živalskega porekla) in uporabi izdelkov iz živali (krznu, usnju, svili). Številna verstva, npr. hinduizem, budizem in adventistična cerkev sedmega dne, zagovarjajo vegetarijanstvo. Razlogi za vegetarijanstvo so poleg verskih tudi ekonomski, estetski, filozofski, v novejšem času tudi strah pred

bovino spongiformno encefalopatijo (BSE, bolezen norih krav) in ekološki.<sup>1-3</sup>

Pediatri se občasno srečujemo z otroki, ki so hranjeni z enim od vegetarijanskih načinov prehrane (Tabela 1). O značilnostih in morebitnih nevarnostih, ki jih taki načini prehrane predstavljajo za zdravje in razvoj otrok, je bilo veliko napisanega v sklopu vsakoletnega izobraževanja pediatrov z naslovom Derčevi dnevi.<sup>1,4-6</sup> Uravnotežena mešana prehrana zagotavlja vso potrebno energijo, vsa makro- in mikrohranila za normalno zdravo rast in razvoj. V splošnem velja pravilo, čim bolj izključujoča je prehrana in čim mlajši je otrok, tem večja je verjetnost, da se pojavi pomembno pomanjkanje makro- ali mikrohranil v telesu. Kot posledice

dica dolgotrajnega pomanjkanja sta zavrtla rast in razvoj, zmanjša se odpornost pred okužbami, končna telesna višina in kognitivne sposobnosti so nižje, večja je nevarnost za pojav bolezni v sklopu metabolnega sindroma in nekaterih rakavih bolezni. Zato prehranske smernice Evropskega združenja za otroško gastroenterologijo, hepatologijo in prehrano (ESPGHAN) kot tudi slovenske smernice odsvetujejo izključujočo vegetarijansko ali vegansko prehrano za dojenčke. V primeru, da se starši ali mladostniki vseeno odločijo za eno od izključujočih oblik prehrane, moramo biti pozorni na pojav morebitnih pomanjkanj. Hranila, ki jih je v rastlinski hrani premalo ali jih sploh ni, moramo nadomestiti z obogatnimi živili ali s prehranskimi dopolnili.

V članku smo se osredinili na praktična navodila glede prehrane in preiskav, ki jih lahko opravijo zdravniki na primarni ravni pri otrocih in mladostnikih, ki se prehranjujejo z vegetarijansko prehrano.

## Katerih snovi je v vegetarijanski in veganski prehrani premalo?

Tveganje za prehransko pomanjkanje pri otrocih je odvisno od vrste vegetarijanske prehrane (čim bolj je omejeno uživanje živil živalskega izvora, tem večje je tveganje; Tabela 1) in časa uživanja vegetarijanske prehrane (čim mlajši je otrok, tem večje je tveganje; čim dlje kot je omejen izbor živil, tem večje je tveganje). Tveganje je pomembno pri hranilih, ki: (1) so izključno v živilih živalskega izvora; (2) so v živilih rastlinskega izvora v majhnih količinah in (3) se slabše vsrkavajo zaradi prisotnosti fitatov in oksalatov v vegetarijanski prehrani oz. imajo slabšo biološko razpoložljivost (Tabela 2); tveganje se poveča, če starši odklanjajo nasvete zdravstvenega osebja in jemanje prehranskih dodatkov.

## Katere preiskave priporočamo opraviti na primarni ravni pri otrocih, ki se prehranjujejo z vegetarijansko hrano?

Opravimo klinični pregled in meritve telesne mase, višine, izračun indeksa telesne mase ter oceno razvoja, vključno s primerjavo s standardi za odgovarjajočo starost. Otroci, hranjeni z zelo izključujočimi načini prehrane, lahko zaostajajo v pridobivanju telesne mase, rasti, stanju splošne prehranjenosti in v psihomotornem razvoju. Specifična pomanjkanja ugotavljamo z laboratorijskimi preiskavami.

**Krvne preiskave:** kompletna krvna slika z diferencialno krvno sliko levkocitov (pozornost na makrocitozo eritrocitov in hipersegmentiranost nevtrofilnih granulocitov ob pomanjkanje vitamina B<sub>12</sub> ter mikrofitozo eritrocitov ob pomanjkanju železa), eritrocitov, ionogram, koncentracija alkalne fosfataze, koncentracija celokupnih beljakovin in albuminov v plazmi, koncentracija železa, UIBC in TIBC, koncentracija vitamina B<sub>12</sub> homocisteina, holotranskobalamina, vitamina D in folne kisline v plazmi. Merjenje koncentracije vitamina B<sub>12</sub> v serumu je standardna metoda ugotavljanja pomanjkanja vitamina B<sub>12</sub>. Optimalno preverjanje statusa B<sub>12</sub> pri vegetarijancih mora vključevati tudi merjenje koncentracije homocisteina, metilmalonske kisline (MMK) in holotranskobalamina (holoTC).<sup>12</sup>

Pomanjkanje vitamina B<sub>12</sub> delimo v štiri stadije. V prvem in drugem stadiju je znižan le holoTC, kar pomeni, da so plazemske in celične zaloge vitamina B<sub>12</sub> izpraznjene. V tretjem stadiju je zvišana še raven homocisteina in MMK v plazmi oz. urinu. V četrtem stadiju se pojavijo tudi klinični znaki ob makrocitozi in znižani koncentraciji hemoglobina.<sup>12</sup> Pomembno je, da status vitamina B<sub>12</sub> preverjamo pri vseh, ki uživajo vegetarijansko hrano, saj se s pomanjkanjem vitamina B<sub>12</sub>, celo v tretjem stadiju, srečuje več kot 60 % vegetarijancev.<sup>12-13</sup>

**Preiskave urina:** urin na organske kisline.

## Prehransko svetovanje

Prehransko svetovanje obsega nasvete o prehrani, dodatkih za preprečevanje pomanjkanja ter nasvete o nadomeščanju hranil, za katere smo ugotovili pomanjkanje.

### 1. Železo

Železo, vezano v hemski obliki, je pomembna sestavina snovi, ki sodelujejo pri prenosu in shranjevanju kisika (hemoglobin, mioglobin). Poleg tega pa je železo ključna sestavina beljakovinskih kompleksov prenašalne verige elektronov v mitohondrijih.<sup>14</sup> V organizmu je največ železa vezanega na beljakovino prenosa transferin in beljakovino skladiščenja feritin.<sup>15</sup> Pomanjkanje železa se najpogosteje pokaže z mikrocitno hipokromno anemijo. Pri hudem in dlje trajajočem pomanjkanju pa sta motena tudi rast in razvoj s trajnimi posledicami, kot so nizka rast ter znižane kognitivne in motorične sposobnosti.<sup>16</sup> Prevelika koncentracija železa, zlasti v obliki prehranskih dopolnil, ovira vsrkavanje drugih mineralov in poveča celični oksidacijski stres, kar lahko vodi v odpornost na inzulin ter povišanje tveganja za sladkorno bolezen tipa 2.<sup>17</sup>

Vsrkavanje železa in cinka iz živil rastlinskega izvora je slabše kot iz živil živalskega izvora. Biološka razpoložljivost železa iz vegetarijanske prehrane (nehemsko; sadje, zelenjava, oreščki) je 10 %, iz mešane prehrane (hemsko; meso, ribe, raki, školjke) 18 %, iz prehranskih dopolnil (Fe II sulfat) pa 20 %. Viri železa rastlinskega izvora so polnozrnat žita, stročnice, zelena listnata zelenjava, oreščki, suho sadje (rozine) in obogatena žita. Zaradi nizke biološke razpoložljivosti železa iz živil rastlinskega izvora se priporoča 1,8-krat višji vnos kot pri mešani prehrani.<sup>18</sup> Vsrkavanje železa poveča sočasno uživanje vitamina C (sadje, zelenjava) in hidroliziranje fitatov (namakanje ali kaljenje fižola, žit, semen; vzhajanje kruha),<sup>19</sup> zmanjša pa jo uživanje kave, kakava, fitatov (žitariče in stročnice: sezam, soja, bob, beli fižol, arašidi, pšenični otrobi), taninov (pravi čaj, vino, granatno jabolko, kaki), vlaknin in kalcija (mleko).<sup>20-22</sup>

**Dodajanje železa.** Pomanjkanje železa je najpogostejša oblika pomanjkanja mikrohranil pri otrocih, še posebej pri vegetarijanski, predvsem pa pri veganski prehrani. Tveganje za nastanek pomanjkanja železa lahko zmanjšamo z železom obogateno

**Tabela 1:** Pregled dovoljenih živil pri različnih načinih prehranjevanja (prirejeno po <sup>78</sup>).

Vrsta živil	Meso živali		Živila živalskega izvora			Rastlinska živila	
	meso in mesni izdelki	ribe, raki, školjke, polži	jajca	mleko in mlečni izdelki	med	sadje	zelenjava
Mešana prehrana	da	da	da	da	da	da	da
Vegetarijanci							
pesko-vegetarijanci	ne	da	da	da	da	da	da
delni-vegetarijanci	občasno <sup>d</sup>	da	da	da	da	da	da
laktoovo-vegetarijanci	ne	ne	da	da	da	da	da
lakto-vegetarijanci	ne	ne	ne	da	da	da	da
ovo-vegetarijanci	ne	ne	da	ne	da	da	da
veganci	ne	ne	ne	ne	ne	da	da
presnojedci <sup>a</sup>	ne	ne	ne	ne	ne	da <sup>a</sup>	da <sup>a</sup>
fruktarijanci	ne	ne	ne	ne	ne	da	ne
Makrobiotiki	ne	da	ne	ne	ne	da	da

<sup>d</sup> uživajo rdeče meso in perutnino  $\geq 1$ -krat/mesec in  $< 1$ -krat/teden; <sup>b</sup>

<sup>a</sup> le surovo in sveže

prehrano, kot je npr. zajtrk z žitnimi kašicami, obogatenimi z železom. Pri mikroцитni hipokromni anemiji predpišemo železo v obliki prehranskih dopolnil. Če na običajno nadomeščanje ni odziva, naredimo še dodatne laboratorijske preiskave (koncentracija železa, UIBC, TIBC) ter iščemo morebitne druge vzroke za pomanjkanje (npr. izguba s krvavitvijo).

## 2. Cink

Cink sodeluje v presnovi kot sestavina ali aktivator številnih encimov. Telo ne vsebuje velikih zalog cinka, ki bi jih lahko mobiliziralo ob premajhni preskrbi, zato je potreben stalen vnos cinka. Pri hudem pomanjkanju cinka nastopijo zmanjšanje zmoglosti okužanja, pomanjkanje teka, dermatitis, izpadanje las, driska in nevropsihične motnje. Poleg tega se pojavljajo zaostajanja v rasti, motnje pri moškem spolnem razvoju in pri reprodukcijskih funkcijah, upočasnjeno celjenje ran in povečana občutljivost za okužbe kot izraz oslABLJENOSTI imunskega sistema.<sup>23-24</sup>

Viri cinka so govedina, svinina, perutnina, jajca, mleko in sir.<sup>25</sup> V rdečem mesu sta vsebnost in biorazpoložljivost cinka ustrezna. V vegetarijanski prehrani pa ima cink zaradi fitatov, kalcija, vlaknin in drugih zaviralcev nizko biološko razpoložljivost, zato so potrebe po cinku pri vegetarijansko hranjenih otrocih do 50 % višje kot pri vsejedih. Namakanje ali kaljenje fižola, žit, semen ter vzhajanje kruha hidrolizira fitate in poveča vsrkavanje cinka.<sup>18</sup>

**Dodajanje cinka.** Nosečnicam, ki s prehrano ne zaužijejo dovolj cinka, ki kadijo, pijejo alkohol, uživajo droge, in nosečnicam, ki nosijo več plodov ali uživajo prehranska dopolnila z železom (vpliva na 50 % slabše vsrkavanje cinka) se svetuje uživanja cinka v obliki prehranskih dopolnil.<sup>20</sup> Humano mleko vsebuje cink v ustrezni biološko razpoložljivi obliki, vendar je pri otrocih, ki se prehranjujejo z vegansko prehrano v starosti nad sedem mesecev starosti, potrebno dodajati cink ali hrano, obogateno s cinkom.<sup>26</sup>

## 3. Kalcij

Zadosten vnos kalcija v otroštvu igra pomembno vlogo za normalno mineralizacijo kosti.<sup>6,28</sup> Vir so zelena zelenjava z nizko vsebnostjo oksalatov (brokoli, ohrovt, kitajsko zelje), mineralne vode ter živila, obogatena s kalcijem: rastlinski napitki (sojin, rižev, mandljev), sadni sokovi in žita. Nizko biološko razpoložljivost ima kalcij iz oreščkov, suhih stročnic in zelenjave z visoko vsebnostjo oksalatov (npr. špinača). Ker je absorpcija kalcija odvisna od količine vitamina D, lahko ustrezen vnos vitamina D deloma nadomesti vsebnost kalcija v hrani.<sup>19,29</sup> Ker je kalcij izjemno pomemben mineral, ki igra ključno vlogo pri celičnih signalnih poteh in v številnih encimskih sistemih, je njegova koncentracija v plazmi natančno nadzorovana in uravnavana. Zato se tudi pri prenizkem prehranskem vnosu kalcija s pomanjkanjem v organizmu to ne izrazi z znižanjem njegove koncentracije v plazmi. Kalcij se črpa iz zalog v kosteh, kar se pokaže kot zmanjšana kostna mineralizacija (rahitis, osteopenija). Kot kompenzacijski mehanizem ob prenizkem prehranskem vnosu kalcija se zviša plazemska koncentracija dehidroksi kalciferola, kar odpira membranske kalcijeve kanale v nekaterih vrstah celic (gladkomišičnih celicah, adipocitih) s porastom medcelične koncentracije kalcijevih ionov. To privede do vrste za posamezna tkiva značilnih celičnih odzivov, kot so kontrakcija gladko-mišičnih celic v steni arteriol (klinično se kaže z arterijsko hipertenzijo) in zvečana sinteza maščob ter zmanjšana lipoliza v adipocitih. Zato je pomanjkanje kalcija v prehrani dejavnik tveganja za pojav arterijske hipertenzije in metabolnega sindroma, morda pa tudi za pojav nekaterih vrst raka.<sup>30-31</sup>

**Dodajanje kalcija.** Otroci in mladostniki, ki ne uživajo mleka, naj uživajo rastlinske napitke, obogatene s kalcijem, ne pa pijač z dodanim sladkorjem. Le te zaradi visoke vsebnosti fosfatov rušijo razmerje med kalcijem in fosforjem ter so povezane z zmanjševanjem kostne gostote, zaradi česar prihaja do zlomov kosti.<sup>21-22</sup>

#### 4. Jod

Jod je sestavni del ščitničnih hormonov. Prek jodtironindejodaz, ki vsebujejo selen in aktivirajo pretvorbo prohormona tiroksina (T<sub>4</sub>) v aktivni ščitnični hormon T<sub>3</sub> in njuno razgradnjo, potekajo povezave s preskrbo s selenom.<sup>14</sup> Izločanja joda s sečem se pogosto uporablja kot praktično merilo za ocenjevanje preskrbe z jodom.<sup>35,36</sup> V nosečnosti se potrebe po jodu povečajo zaradi povečane ledvične prekrvitve in s tem povečanega izločanja joda s sečem. Nosečnice naj zato še posebej pazijo na zadosten vnos joda, ki se doseže šele pri dnevnem uživanju 230 µg. Med dojenjem je treba nadomestiti z mlekom izločeno količino joda, zato se priporočen vnos joda zviša na 260 µg/dan oz. 200 µg/dan. Vsebnost joda v živilih je odvisna od vsebnosti joda v zemlji in od preskrbljenosti domačih živali na kmetijah z jodom. Tako lahko prihaja do zelo velikih nihanj v vsebnosti. Veliko joda vsebujejo morske ribe in morski izdelki ter mleko in jajca, če se ustrezno hranijo živali. Pri skladiščenju in kuhanju se del joda izgubi. To velja tudi za jodirano kuhinjsko sol.<sup>14</sup> Jodirana sol je pomemben vir joda v prehrani. V lastni študiji smo ugotovili, da se pri adolescentih v Sloveniji zadosten vnos joda doseže na račun čezmernega uživanja soli.<sup>37-38</sup> Pri veganih,

ki ne uživajo jodirane morske soli ali morske zelenjave, lahko pride do pomanjkanja.<sup>39</sup> Sojina semena, križnice in sladki krompir vsebujejo naravne goitrogene, ki zavirajo absorpcijo joda.<sup>40</sup>

#### 5. Vitamin B<sub>12</sub>

Vitamin B<sub>12</sub> (kobalamin) je kofaktor pri sintezi DNA in RNA. Pomanjkanje se najprej odrazi v tkivih s hitro celično delitvijo (kostni mozeg). Lahko se pojavijo hematološke motnje in trajne nevrološke okvare.<sup>41-42</sup> Zaradi nepravilnosti v zorenju celičnih jeder se pojavi megaloblastna anemija, ki lahko zajame vse vrste krvnih celic, ne le eritrocitov. Celice so povečane, jedra velika, kromatin v njih razredčen. V krvni sliki lahko zaznamo povečan volumen eritrocitov (makrocitozo) in hipersegmentirana jedra granulocitov. Hematološke motnje so navzoče pri 70–90 % bolnikov s pomanjkanjem vitamina B<sub>12</sub>.<sup>43</sup> Pri približno tretjini bolnikov pa je lahko prvi znak pomanjkanja vitamina B<sub>12</sub> nevrološka okvara. Pride do demielinizacije živčnih vlaken z aksonsko degeneracijo in gliozo. Prizadeti so zadnji in stranski rogovi hrbtenjače, kar se klinično kaže z zmanjšanjem občutka za lego in s parestezijami v spodnjih udih, ki ob napredovanju degenerativnih sprememb zajame

**Tabela 2:** Hranila, ki jih v posamezni obliki vegetarijanske prehrane lahko ni dovolj.<sup>3,9-11</sup>

Hranila	Oblike vegetarijanske prehrane			
	lakto-ovo <sup>a</sup>	lakto- <sup>b</sup>	ovo- <sup>c</sup>	veganska <sup>d</sup>
Železo	x	x	x	x
Cink	x	x	x	x
Kalcij			x	x
Jod				x
B <sub>12</sub> (kobalamin)			x	x
B <sub>2</sub> (riboflavin)				x
A				x
D	x	x	x	x
Maščobne kisline ω-3, zlasti DHA	x	x	x	x
Beljakovine	x	x	x	x

Ne uživajo <sup>a</sup>mesa in rib; <sup>b</sup>mesa, rib in jajc; <sup>c</sup>mesa, rib in mleka; <sup>d</sup>mesa, rib, jajc, mleka in medu.

tudi zgornje ude in trup. Pojavi se ataksija pri hoji, v poznejših fazah tudi spastična pareza. Pri dojenčku, ki še ne hodi, zgodnje stopnje okvare hrbtenjače težko opazimo. Vendar pa so lahko prizadeti tudi možgani. Pri starejših otrocih in odraslih se najprej pojavijo motnje spomina in razpoloženja, kasneje pa hude osebne spremembe in celo psihoza. Pri dojenčkih so tudi okvare možganov bolj prikrite. Otrok je sprva nerazpoložen, razdražljiv in neješč, kasneje pa se pojavi letargija, lahko celo koma. Čeprav se večina sprememb v začetku ob ustreznem zdravljenju odpravi, pa lahko dalj časa trajajoče hudo pomanjkanje povzroči trajno senzorično-motorično in kognitivno okvaro. V skrajnem primeru je lahko izid celo smrt. V nevarnosti za pomanjkanje vitamina B<sub>12</sub> niso le vegansko hranjeni otroci, ampak tudi in zlasti dojeni dojenčki mater, ki se že več let prehranjujejo vegansko, v starosti od 2 do 12 mesecev.<sup>3,44</sup>

Vir vitamina B<sub>12</sub> so mleko in mlečni izdelki, jajca, meso, zlasti jetrca ter ribe.<sup>45</sup> Dodajanje vitamina B<sub>12</sub> je potrebno že pri dojenčku doječe matere veganke, ki ima mejne ali znižane vrednosti vitamina B<sub>12</sub>. Dojenčki mater vegank imajo že ob rojstvu nizke zaloge vitamina B<sub>12</sub>, zato je prisotno tveganje za pomanjkanje vitamina B<sub>12</sub> z nevarnostjo razvoja trajne nevrološke prizadetosti še pred razvojem megaloblastne anemije. Pomanjkanju vitamina B<sub>12</sub> se lahko izognejo z uživanjem rib ali mesa enkrat do dvakrat tedensko, z uživanjem obogatitvenih živil (npr. obogaten sojin ali rižev napitek; obogatena žita za zajtrk) ter s prehranskimi dopolnili.<sup>46</sup>

**Dodajanje vitamina B<sub>12</sub>** ali uživanje obogatitvenih živil je potrebno pri dojenčkih, otrocih in mladostnikih, ki se prehranjujejo z vegansko ali makrobiotično prehrano.<sup>3</sup> Alge chlorella v obliki tablet vsebujejo visoko vsebnost vitamina B<sub>12</sub>, čeprav je njegova biološka razpoložljivost nizka. Biološka razpoložljivost vitamina B<sub>12</sub> iz kvasa, alg in multivitaminških tablet je prav tako bistveno nižja kot iz živil živalskega izvora.<sup>45</sup>

## 6. Vitamin B<sub>2</sub>

Riboflavin je sestavni del koencimov flavinadenin dinukleotida (FAD) in flavinmo-

nonukleotida (FMN = riboflavinofosfat), ki kot sestavini dehidrogenaz in oksidaz igra ta osrednjo vlogo v oksidativni presnovi. S hrano zaužijemo prosti riboflavin ter FAD in FMN. Oba koencima se razcepita v zgornjem delu tankega črevesa. Prosti riboflavin se v nizkih koncentracijah aktivno resorbira s kinetiko nasičenja, v visokih koncentracijah pa s pasivno difuzijo. Pomanjkanje riboflavina med drugim pripelje do motenj rasti, seboreičnega dermatitisa, vnetij ustne sluznice in jezika, ragad ustnih kotov in v hudih primerih do normocitarne anemije. Hudo pomanjkanje riboflavina ovira tudi presnovo piridoksina in niacina.<sup>14</sup> Dobri viri riboflavina so mleko in mlečni izdelki, meso, ribe, jajca in polnozrnatni izdelki.<sup>25</sup> Vitamina B<sub>2</sub> in B<sub>12</sub> potrebujejo pozornost pri strogi veganski dieti, zlasti če je povišana raven homocisteina v plazmi.<sup>47</sup>

## 7. Vitamin A

Vitamin A je bistven za rast, imunski sistem in razvoj celic in različnih tkiv. V obliki aktivnega metabolita retinske kisline uravnava rast in izgradnjo kože in sluznic ter s tem tudi njihovo delovanje. Poleg tega je aldehyd vitamina, retinal, pomemben za vid.<sup>14</sup> Začetka pomanjkanja vitamina A ni mogoče zaznati s klinično-kemično diagnostiko, saj se koncentracija vitamina A v krvi homeostatično uravnava v okviru normalnih vrednosti tudi, če so jetra skoraj popolnoma izpraznjena.<sup>48</sup> Prvi klinični znak pomanjkanja vitamina A je nočna slepota, ki lahko nastopi skupaj ali pa tudi šele po razvoju metaplazije ploščatega epitela v dihalnih sluznicah. Klasični znaki izrazitega pomanjkanja vitamina A so sprva rumenkasto zaroženele lise (na očesni veznici) v okviru kseroftalmije (izsušitve solznih žlez in očesne veznice). Sledita keratomalacija (tvorba razjed na roženici) s popolnim uničenjem sprednjega dela očesa in slepota. Če se hkrati pojavi oslabitev obrambnega sistema (motnje imunskega sistema zaradi pomanjkanja vitamina A), se lahko končajo s smrtnim izidom tudi okužbe, ki so običajno manj usodne. Stanja pomanjkanja vitamina A so v razvitih državah izjemno redka, razširjena po so v državah v

razvoju, kjer so glavni vzrok slepote in velike smrtnosti otrok.<sup>14</sup>

Vegetarijanci, še posebno vegani, uživajo malo ali nič živil živalskega izvora, ki je edini vir vitamina A (retinol). V prehrano naj vključijo večje količine temnozelenih in rumeno-oranžnih zelenjav in sadja, saj vsebuje visoke vrednosti  $\beta$ -karotena, predstopnje vitamina A.<sup>49</sup>

**Dodajanje vitamina A.** Zaradi možne hipervitaminoze pri vitaminu A, ki je topen v maščobah, se priporoča uživanje prehranskih dopolnil za doječe matere in njihove otroke v državah v razvoju, kjer je pomanjkanje vitamina A endemično.<sup>32-33</sup>

## 8. Vitamin D

Vitamin D (kalciferol) je bistven za vsrkavanje kalcija. Sintetizira se v koži ob zadostni izpostavljenosti soncu. Pomanjkanje vitamina D povzroča motnje homeostaze kalcija in presnove fosfatov. Pri dojenčkih in otrocih hipovitaminoza D vodi do rahitisa, za katerega so zaradi motnje pri mineralizaciji kosti značilne deformacije skeleta in izrastline na hrustancih (rahitični rožni venec, noge na O, mehke lobanjske kosti, kvadratista lobanja). Drugi simptomi bolezni so zmanjšana moč mišic, zmanjšani mišični tonus in povečana občutljivost za okužbe. Pri odraslih izrazito pomanjkanje vitamina D pripelje do osteomalacije, za katero so značilni demineralizacija in procesi razgradnje polno razvitih kosti. Suboptimalna preskrba z vitaminom D prispeva k nastanku osteoporoze v starosti.<sup>14</sup>

Viri vitamina D so ribje olje, morske ribe (losos, slanik, sardele), margarina, jajčni rumenjaki, v manjši količini tudi mleko in rastlinski napitki (sojin, rižev).<sup>25</sup> Na trgu so tudi pripravki, ki vsebujejo okoli 400 mednarodnih enot (IE) (1  $\mu$ g vitamina D = 40 IE) v mililitru pripravka.<sup>52</sup>

**Dodajanje vitamina D.** Razširjeni strokovni kolegij za pediatrijo priporoča, da novorojencem po prvem tednu življenja, otrokom in mladostnikom, (ne glede na njihov način prehrane) dodajamo 400 enot vitamina D<sub>3</sub> dnevno. Mladostniki lahko glede na svojo težo in višino prejemajo večje dnevne odmerke do končnega dnevnega odmerka,

priporočenega za odraslo populacijo (1.000 enot dnevno).<sup>53</sup>

## 9. Maščobe, maščobne kisline $\omega$ -3 in $\omega$ -6 ter $\omega$ -3 LCP

Potrebe po maščobah se v času nosečnosti in dojenja ne povečajo in prispevajo do 30 % dnevnega vnosa energije. Čezmerno uživanje maščob lahko povzroči pretiran občutek sitosti in slabost. Bistvenega pomena je ustrezna sestava maščob.<sup>54</sup> Prevladujejo naj rastlinska olja: oljčno olje (vir enkrat nenasičenih maščobnih kislin), orehovo olje, sojino olje, olje oljne repice (vir esencialnih maščobnih kislin linolne (C<sub>18</sub>:2 $\omega$ -6) in  $\alpha$ -linolenske kisline (C<sub>18</sub>:3 $\omega$ -3)).<sup>25</sup> Humano mleko vsebuje esencialni maščobni kislini ter pogojno esencialne dolgoveržne večkrat nenasičene maščobne kisline (*angl.* long chain polyunsaturated fatty acids, LCP), npr. DHA in arahidonsko kislino (C<sub>20</sub>:4 $\omega$ -6; AA). Delež DHA v humanem mleku vegetarijank je bistveno nižji kot pri vsejedi. <sup>55-57</sup> Prehranski dodatki vplivajo na maščobno-kislinsko sestavo humanega mleka.<sup>58-60</sup>

Koncentracije eikozapentaenojske kisline (C<sub>20</sub>:5 $\omega$ -3; EPA) in DHA v krvi vegetarijancev so nižje kot pri vsejedi.<sup>61</sup> Morske ribe vsebujejo  $\omega$ -3 LCP, ki so pomembne za razvoj ostrine vida, rast in psihomotorični razvoj.<sup>62</sup> Ugodno vplivajo na sestavo plazemskih maščob, znižujejo krvni tlak in upočasnijo sintezo prostaglandinov.<sup>63</sup> Vegetarijanci zaužijejo premalo maščobnih kislin  $\omega$ -3.<sup>61</sup> Priporočamo jim uživanje orehov, orehovega, repičnega in lanenega olja, avokada (viri  $\alpha$ -linolenske kisline) in mikroalg (vir DHA). Prehranski vnos  $\alpha$ -linolenske kisline (ki jo vsebujejo rastlinska olja), prekursorja DHA, je mnogo manj učinkovit za nalaganje DHA v možganih kot uživanje DHA.<sup>54</sup>

**Dodajanje DHA.** Za nosečnice, doječe matere, ki ne uživajo vsaj dveh obrokov morskih rib na teden, vključno z mastnimi ribami, priporočamo dodatek vsaj 200 mg DHA na dan v obliki kapsul.<sup>54</sup>

## 10. Beljakovine

Pomanjkanje beljakovin lahko povzroči izgubo mišične mase, zaostanek v rasti, zmanjšanje odpornosti, oslabitev srca, dihal, v skrajnih primerih celo smrt. Živalske beljakovine vsebujejo vse potrebne aminokisljine za izgradnjo novih beljakovin, rastlinskimi beljakovinam (npr. v sadju, zelenjavi, žitih, oreščkih) pa primanjkuje ena esencialna aminokisljina ali več. Omejujoča aminokisljina pri koruzi, rižu in pšenici je lizin, pri stročnicah (soja, leča) pa metionin.<sup>64</sup> Viri rastlinskih beljakovin so lahko razpršeni v dnevu in bodo pokrili potrebe organizma po teh aminokisljinah.<sup>65</sup> Viri rastlinskih beljakovin so fižol, oreščki in cela zrna. Vegani naj vsak dan uživajo raznolika rastlinska ži-

vila, ki vsebujejo beljakovine, da zagotovijo aminokisljine za izgradnjo beljakovin.<sup>66</sup>

### Pomembni napotki pri pogovoru s starši

#### Prehrana nosečnic in doječih mater

Nosečnicam in doječim materam se priporoča vsaj 200 mg DHA na dan v obliki morskih rib ali dodatkov.<sup>54</sup>

Pri doječi materi na laktovegetarijanski prehrani naj se preveri koncentracija vitamina B<sub>12</sub>, železa in vitamina D v serumu ter metilmalonske kisline v urinu. Noseča in doječa mati na veganski prehrani in dojenček potrebujejo dodatek vitamina B<sub>12</sub>.<sup>3,67</sup>

**Tabela 3:** Priprava kosila za dojenčka vegetarijanca: zelenjavno-krompirjeva vegetarijanska kaša (prirejeno po<sup>26,68,74-75</sup>).

Od 5. do 7. meseca	Sestavine in priprava (Pomembno: Ne dodajamo niti soli niti sladkorja!)
20–30 g	Meso (telečje, piščančje, puranje, kunčje) <sup>(delni vegetarijanci)</sup> , morske ribe ( <i>sardele, skuše, slanik, sardine, losos</i> ) <sup>6</sup> <sup>(delni-, peskovegetarijanci, makrobiotiki)</sup> , jajčni rumenjaki <sup>(pesko-, delni-, lakto-ovo-, ovovegetarijanci)</sup> ;  <b>Če ne uživajo mesa, rib in/ali jajc:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>STROČNICE</b> (SOJA (TUFU, SEJTAN), GRAH, LEČA, FIŽOL, BOB, ČIČERIKA, VOLČJI BOB);</li> <li>➤ <b>ŽITA, OBOGATENA Z ŽELEZOM.</b></li> </ul> Stročnice namakamo čez noč, nato vodo odlijemo in <i>skuhamo v majhni količini vode, narežemo in spsiramo.</i>
90–100 g	Zelenjavo (korenček, bučke, cvetačo, kolerabo, brokoli, bučo, koromač, špinačo) <i>operemo in narežemo na drobno.</i>
40–60 g	Krompir, riž, koruzo (polenta, koruzne testenine), ajdo (ajdova kaša), proso (prosenka kaša), amarant (psevdo žito), kvinojo, kostanj, tapioko, rožičevci/rožiči (rožičeva moka), oves brez glutena, testenine*, pšenico*, rž*, ječmen (ječmenova kaša, ješprenj)*, oves*, piro (plevnata pšenica)*, tritikalo (križanec med pšenico in ržjo)*, kamut (prvobitna vrsta pšenice)*  (bio-žitne kašice za dojenčka, OBOGATENE Z ŽELEZOM*; testenine*)  <i>krompir olupimo, narežemo, kuhamo skupaj z zelenjavo v pari ali v majhni količini vode ali juhe, v kateri smo kuhali meso/ribe/stročnice.</i>
30–45 g	Sadni sok (jabolčni ali ribezov ali z vitaminom C obogateni sok: VSAJ 40 mg VITAMINA C/100 ml SOKA, ali pasirano sadje)  <i>dodamo zelenjavi in spsiramo.</i>
16–20 g <sup>10</sup>	Rastlinsko olje (olje oljne repice ali sojino olje ali olivno olje).

<sup>6</sup> Po 6. mesecu starosti

\* Vsebuje gluten (ne pred 4. in ne po 7. mesecu starosti, optimalno med 6. in 7. mesecem starosti, ko se dojenček še doji.<sup>75</sup>

<sup>10</sup> DVOJNA KOLIČINA OLJA (pri vsejnih dojenčkih se ga doda 8–10 g)



## Navodila za prehrano pri dojenčkih, ki se prehranjujejo z vegetarijansko prehrano

Starše je potrebno seznaniti, da je vegetarijanska prehrana lahko ustrezna, če se pravilno načrtuje in izvaja, ter če pokrije potrebe (referenčne vrednosti) za vnos hranilnih snovi, upoštevajoč njihov biološki izkoristek glede na starost otroka.

Pri dojenih dojenčkih je treba od 6. meseca dalje zagotoviti dodatek železa in zadostno energijsko gostoto obrokov z dodajanjem rastlinskih olj. Posebej je treba paziti na zadosten vnos kalcija, vitamina B<sub>12</sub> ter na zadostno energijsko gostoto obrokov.

Nedojeni dojenčki naj uživajo prilagojeno mlečno formulo, izjemoma sojino mleko po 6. mesecu starosti. Rastlinski napitki niso primerni. Pri uvajanju mešane prehrane je treba zagotoviti nadaljnje dojenje ali najmanj 500 ml začetne formule na dan. Dojenček lahko od dopolnjenega šestega meseca dalje uživa stročnice ali tofu (obogaten z železom in vitaminom B<sub>12</sub>).

V prvih 6 mesecih, ko se dojenček izključno prehranjuje z mlekom, naj bo dojen oz. dobiva: mlečni nadomestek na osnovi kravjega mleka (pesko-, lakto-ovo- in laktovegetarijanci) oz. adaptirano sojino mleko (ovo-vegetarijanci in vegani). Uvajanje dopolnilne (komplementarne, mešane, čvrste) prehrane ne priporočamo pred 17. tednom in ne po 26. tednu starosti. Uvajanje naj bo postopno, in sicer en nov obrok na mesec:

- zelenjavno-krompirjeva vegetarijanska kaša (kosilo) (Tabela 3);<sup>68</sup>
- mlečno-žitna kaša (večerja) (Tabela 4) in

- žitno-sadna kaša (malica) (Tabela 5).<sup>69</sup>

Od 10. meseca starosti dojenček postopno začne dobivati prilagojeno družinsko prehrano s petimi gostimi obroki dnevno:

- materino mleko ali mlečni nadomestek (od 11. meseca dalje lahko tudi: sojin jogurt, sojin sir (tofu), tempeh (s fermentacijo pridobljeni proizvod iz sojinih zrn, znan predvsem v indijski kuhinji), pšenično meso (sejtan)<sup>26</sup> in kruh;
- žitno-sadna kaša (**žitni del: žitne kašice obogatene z železom, brez dodanega sladkorja**), za izboljšanje vsrkanja železa dodatek sadnega soka, obogatenga z vitaminom C) ali kruh (ali krekerji ali toast) ali žitne kašice, obogatene z železom, in sadje;
- zelenjavno-krompirjeva in tofu kaša;
- žitno-sadna kaša ali kruh ali žita in sadje;
- mlečno-žitna kaša ali kruh (ali krekerji ali toast), mlečni nadomestek in sadje.<sup>26,69-73</sup>

Priprava kosila za dojenčka, ki se prehranjuje vegetarijansko ali vegansko, ima naslednje značilnosti (v Tabeli 3 označeno z veliki tiskanimi črkami): meso, jajca in/ali ribe nadomestimo oz. dopolnimo s stročnicami, ki jih v prehrano dodajamo postopno, saj lahko dojenčka napenjajo; žitne kašice morajo biti obogatene z železom; dodamo sadni sok, obogaten z vitaminom C ter dvojno količino rastlinskega olja kot ga sicer dodajamo pri mešani prehrani.

Omejiti je treba uživanje surove nepredelane hrane, saj je biološka izkoriščenost hrani iz nje manjša. Starši naj vodijo prehranski

**Tabela 4:** Priprava mlečno-žitne kaše za vegetarijanskega dojenčka (prirejeno po<sup>26,67,68,74-75</sup>).

Od 6. do 8. meseca	Sestavine in priprava (Pomembno: Ne dodajamo niti soli niti sladkorja!)
200 ml	<b>materino mleko</b> ali nadaljevalno mlečno formulo: - NA OSNOVI KRAVJEGA MLEKA (pesko-, lakto-ovo-, laktovegetarijanci), - PRILAGOJENO SOJINO MLEKO (ovovegetarijanci, vegani).
20 g	Polnozrnat <b>žitne kosmiče OBOGATENE Z ŽELEZOM</b> (riž, koruzni zдроб, pšenični zдроб*, ovsene kosmiče*, oves*, piro*, tritikalo*, rž*)  <i>skuhamo v majhni količini vode in dodamo.</i>
20 g	<b>Pasirano sadje</b> ali <b>nesladkan sadni sok Z DODANIM VITAMINOM C.</b>

\* Vsebuje gluten, glej pod Tabelo 2.

dnevnik otroka (pri dojenju tudi prehranski dnevnik doječe matere) ter redno sodelujejo s pediatrom in dietetikom, ki naj preverita njihovo znanje o pripravi hrane in dostop do ustreznih živil.<sup>3,52,67</sup>

Prehrana do dopolnjenega prvega leta starosti naj bo pripravljena brez dodanega sladkorja in soli. Živila, predvsem sadje in zelenjavo, moramo dobro oprati, po potrebi ustrezno toplotno obdelati in spasirati oz. kasneje pretlačiti do ustrezne konsistence. Odstraniti moramo olupke, koščice in peške. Prav tako moramo odstraniti kožice stročnic in druge zelenjave. Doma pripravljeno hrano lahko shranjujemo v hladilniku največ dva dni ali jo v majhnih posodicah zmrzujemo za kasnejšo uporabo. Z medom ali koruznim sirupom naj se otrok seznani šele po prvem letu starosti, saj lahko ti proizvodi vsebujejo spore bakterije *Clostridium botulinum*, ki lahko povzroči otroški botu-

lizem (veganska prehrana med izključuje iz svoje prehrane).<sup>75</sup>

## Zaključek

Pediatrična stroka pri dojenčkih, otrocih in mladostnikih priporoča zdravo, uravnoteženo, mešano prehrano, s hranili rastlinskega in živalskega izvora. Mešana prehrana zagotavlja vso potrebno energijo, makro- in mikrohranila za normalno zdravo rast in razvoj.

Smernice Evropskega združenja za otroško gastroenterologijo, hepatologijo in prehrano (ESPGHAN) in slovenske smernice odsvetujejo strogo vegetarijansko ali vegansko prehrano za otroke.<sup>69,77</sup> Ameriške smernice navajajo, da lahko vegetarijanska ali celo veganska prehrana zagotovita osebam vseh starosti ustrezen vnos vseh vrst hranil, a le, če snovi, ki jih je v hrani rastlinskega

**Tabela 5:** Priprava žitno-sadne kaše za dojenčka vegetarijanca (prirejeno po<sup>26,68,74-75</sup>).

Od 7. do 9. meseca	Sestavine in priprava <sup>P</sup> (Pomembno: Ne dodajamo niti soli niti sladkorja!)
20 g	Polnozrnate <b>žitne kosmiče, OBOGATENE Z ŽELEZOM, brez dodanega sladkorja</b> (ovsene kosmiče, pšenični zdrob)  <i>skuhamo.</i>
90 ml	<b>v vodi.</b>
100 g	<b>pretlačeno sadje</b> (sveže sezonsko sadje, npr. jabolka, hruške, breskve, nektarine, marelice, borovnice, maline; banane so zelo sladke, zato jih moramo pretlačiti skupaj z manj sladkim sadjem) ali <b>sadni sok Z DODANIM VITAMINOM C.</b>
10 g <sup>ro</sup>	Rastlinsko olje (oljne repice, sojino, olivno) ( <b>DVOJNA KOLIČINA</b> ).

<sup>P</sup>Dojenček ima že močne dlesni in prve zobke, zato hrane ne pasiramo več, temveč jo le pretlačimo sprva na drobne, postopno na vse večje koščke. Gosto hrano s koščki uvedemo do 10. meseca starosti dojenčka.<sup>75</sup>

<sup>ro</sup>DVOJNA KOLIČINA OLJA (pri dojenčkih vsejedi se doda 5 g).

**Tabela 6:** Priporočeni vitaminsko-mineralni dodatki za dojene veganske dojenčke (prirejeno po: <sup>72,6,76</sup>).

Hranilo	Priporočena količina
Vitamin B <sub>12</sub>	0,4 µg/dan ob rojstvu; 0,5 µg/dan od 6. meseca dalje, razen če s prehrano pokrije vse potrebe.
Vitamin D	Dodatek 400 ME vitamina D/dan s pričetkom 1. teden po rojstvu (za dojene in nedojene dojenčke).
Vitamin K	En odmerek v mišico ob rojstvu 0,5–1,0 mg ali 1,0–2,0 mg oralno.
Železo	1 mg/kg/dan s pričetkom med 4. in 6. mesecem.
Cink	Zlasti pri starejših dojenčkih.

izvora premalo ali jih ni, človek zaužije v obliki obogatenih živil ali prehranskih dopolnil.<sup>19</sup>

Raziskave so pokazale, da tudi lakto-ovovegetarijanska prehrana z zadostnim vnosom živil živalskega izvora zagotavlja normalno rast in razvoj, a v ožjem varnem območju kot nevegetarijanska (omnivorna, vsejeda) prehrana. Treba je opozoriti, da je tovrsten način prehranjevanja v praksi pogost dejavnik tveganja, če ni podprt z zadostnim teoretičnim znanjem in se ne izvaja pravilno. Čim manjši je otrok in čim bolj je prehrana izključujoča, tem večje je tveganje za pojav pomembnih pomanjkanj pri otrocih. Zelo izključujoči načini prehranjevanja (veganski, makrobiotični ...) pogosto

vodijo v pojav pomembnih pomanjkanj, ki škodijo zdravju in lahko povzročijo trajne zdravstvene posledice. Tudi v Sloveniji smo imeli več primerov otrok s hudo klinično sliko podhranjenosti in pomanjkanjem makro- in mikrohranil, ki so bili posledica veganske prehrane v družini.<sup>78</sup> Takšen način prehranjevanja stroka odsvetuje, saj za otroke in mladostnike ni primeren. Če se starši ali mladostniki vseeno odločijo zanj, je potrebno natančno spremljati morebitna pomanjkanja, predvsem pa vnos snovi, ki jih je v rastlinski prehrani premalo ali jih sploh ni, nadomestiti v obliki obogatenih živil ali prehranskih dodatkov. Prehrano doječe matere in otroka naj vodi klinični dietetik, otroka pa stalno spremlja izbrani pediater.

## Literatura

1. Fidler Mis N, Benedik E. Praktična navodila za prehrano nosečnic, doječih mater in otrok, če starši kljub odsvetovanju vztrajajo pri vegetarijanski prehrani. In: Kržišnik C, Battelino T, eds. *Pediatrična kardiologija, Izbrana poglavja iz pediatrije*, 24, Ljubljana: Medicinska fakulteta; 2012. p. 168–85.
2. Fox N, Ward K. Health, ethics and environment: a qualitative study of vegetarian motivations. *Appetite* 2008; 50: 422–9.
3. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, Van Biervliet S. Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition. *Eur J of Pediatrics* 2011 Dec; 170: 1489–94.
4. Sedmak M. Vegetarijanska prehrana pro otrocih. In: Kržišnik C, Battelino T, eds. *Pediatrična kardiologija, Izbrana poglavja iz pediatrije*, 24, Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani; 2012. p. 147–59.
5. Orel R. Vegetarijanska prehrana dojenčkov, otrok in mladostnikov – za in proti. In: Kržišnik C, Battelino T, eds. *Pediatrična kardiologija, Izbrana poglavja iz pediatrije*, 24, Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani; 2012. p. 186–96.
6. Benedik Dolničar M. Pomanjkanje vitamina B12 pri otrocih z vegetarijansko prehrano. In: Kržišnik C, Battelino T, eds. *Pediatrična kardiologija, Izbrana poglavja iz pediatrije*, 24, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani; 2012. p. 160–7.
7. Fidler Mis N, Benedik E. Praktična navodila za prehrano nosečnic, doječih mater in otrok, če starši kljub odsvetovanju vztrajajo pri vegetarijanski prehrani. In: Kržišnik C, Battelino T, eds. *Pediatrična kardiologija, Izbrana poglavja iz pediatrije*, 24, Ljubljana: Medicinska fakulteta; 2012. p. 168–85.
8. Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes care* 2009; 32: 791–6.
9. Pagano AE. The Gluten-Free Vegetarian. *Practical Gastroenterology*. 2007;(9): 94–106.
10. German Nutrition Society. New reference values for vitamin D. *Ann Nutr Metab* 2012 Jan; 60: 241–6.
11. Majchrzak D, Singer I, Männer M, Rust P, Genser D, Wagner K-H, et al. B-vitamin status and concentrations of homocysteine in Austrian omnivores, vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab* 2006; 50: 485–91.
12. Herrmann W GJ, Herrmann W, Geisel J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B12 status. *Clin Chim Acta* 2002; 326: 47–59.
13. Refsum H, Yajnik CS, Gadkari M, Schneede J, Vollset SE, Orning L, et al. Hyperhomocysteinemia and elevated methylmalonic acid indicate a high prevalence of cobalamin deficiency in Asian Indians. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 233–41.
14. Delovna skupina za pripravo D-A-CH Referenčnih vrednosti za vnos hranil. Referenčne vrednosti za vnos hranil (prevod iz nemškega jezika). Ljubljana: Ministrstvo za zdravje; 2004. p. 1–215.
15. Wessling-Resnick M. Iron. In: Ross AC, Caballero B, Cousins R, Tucker K, Zeigler T, eds. *Modern Nutrition in Health and Disease*. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lipincott Williams & Wilkins; 2013. p. 176–88.
16. Lozoff B, Jimenez E, Wolf AW. Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency. *N Engl J Med* 1991; 325: 687–94.
17. Jiang R, Manson JE, Meigs JB, Ma J, Rifai N, Hu FB. Body iron stores in relation to risk of type 2 diabetes in apparently healthy women. *JAMA* 2004; 291: 711–7.
18. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington, DC; 2001.
19. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 1266–82.

20. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 2003 Sep; 78(3 Suppl): 633S–639S.
21. Morck TA, Lynch SR, Cook JD. Inhibition of food iron absorption by coffee. *Am J Clin Nutr* 1983; 37: 416–20.
22. Hurrell RF, Reddy M, Cook JD. Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages. *Br J Nutr* 1999; 81: 289–95.
23. Commission of the European Communities: Reports of the Scientific Committee for Food. Nutrient and energy intakes for the European Community. 31st ed. Luxembourg; 1993. p. 1–255.
24. Gibson RS, Vanderkooy PDS, MacDonald AC, Goldman A, Ryan BA, Berry M. A growth limiting, mild zinc-deficiency syndrome in some southern Ontario boys with low height percentiles. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 1266–73.
25. OPKP. Odrpna platforma za klinično prehrano, september, 2013, dosegljivo na: [www.opkp.si](http://www.opkp.si)
26. Mangels AR, Messina V. Considerations in planning vegan diets: infants. *J Am Dietetic Assoc* 2001; 101: 670–7.
27. Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, Van Biervliet S. Clinical practice: Vegetarian infant and child nutrition. *E J of pediatr* 2011; 170: 1489–94.
28. Legius E, Proesmans W, Eggermont E, Vandamme-Lobaerts R, Bouillon R, Smet M. Rickets due to dietary calcium deficiency. *E J pediat* 1989; 148: 784–5.
29. New SA. Do vegetarians have a normal bone mass? Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA 2004; 15\_ 679–88.
30. Barger-Lux MJ, Heaney RP. The role of calcium intake in preventing bone fragility, hypertension, and certain cancers. *J nutrit* 1994; 124(8 Suppl): 1406S–1411S.
31. Weaver CM, Heaney RP. Calcium. In: Ross AC, Caballero B, Cousins R, Tucker K, Zeigler T, eds. *Modern Nutrition in Health and Disease*. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lipincott Williams & Wilkins; 2013. p. 133–49.
32. Schernhammer ES, Hu FB, Giovannucci E, Michaud DS, Colditz G a, Stampfer MJ, et al. Sugar-sweetened soft drink consumption and risk of pancreatic cancer in two prospective cohorts. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the Am Assoc for Cancer Resh*, cosponsored by the Am Soc of Prevent Onc 2005; 14: 2098–105.
33. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 274–88.
34. Fidler Mis N. Učinek pijač z dodanim sladkorjem na zdravje. *Dietetikus* 2012; 11–6.
35. Sandell E B, Kolthoff IM. Micro determination of iodine by a catalytic method. *Microchimica Acta* 1937; 1: 9–25.
36. Kotnik P, Širca Čampa A, Zupančič M, Štimec M, Smole K, Fidler Mis N, et al. Goiter prevalence and urinary iodine concentration in Slovenian adolescents. *Thyroid* 2006 ; 16: 769–73.
37. Štimec M, Kobe H, Smole K, Kotnik P, Širca-Čampa A, Zupančič M, et al. Adequate iodine intake of Slovenian adolescents is primarily attributed to excessive salt intake. *Nutrit resear* 2009; 29: 888–96.
38. Štimec M, Fidler Mis N, Smole K, Širca-Čampa A, Kotnik P, Zupančič M, et al. Iodine intake of Slovenian adolescents. *Ann Nutr Metab* 2007 ; 51: 439–47.
39. Krajcovicová-Kudláčková M, Bucková K, Klimes I, Seboková E. Iodine deficiency in vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab* 2003; 47: 183–5.
40. Messina M, Redmond G. Effects of soy protein and soybean isoflavones on thyroid function in healthy adults and hypothyroid patients: a review of the relevant literature. *Thyroid* 2006; 16: 249–58.
41. Dror DK, Allen LH. Effect of vitamin B12 deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms. *Nutrit rev* 2008; 66: 250–5.
42. Carmel R. Current concepts in cobalamin deficiency. *Annual review of medicine*. 2000 ; 51: 357–75.
43. Carmel R. Cobalamin, Vitamin B12, In: Ross AC, Caballero B, Cousins R, Tucker K, Zeigler T, eds *Modern Nutrition in Health and Disease*. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lipincott Williams & Wilkins; 2013. p. 369–89.
44. Rasmussen SA, Fernhoff PM, Scanlon KS. Vitamin B12 deficiency in children and adolescents. *J Pediatr* 2001; 138: 10–7.
45. Watanabe F. Vitamin B12 sources and bioavailability. *Exp Biol Med (Maywood)* 2007; 232: 1266–74.
46. Vegetarian Society. Vegetarian pregnancy, vegetarian babies. *Nutrit* 2009. p. 1–20.
47. Majchrzak D, Singer I, Männer M, Rust P, Genser D, Wagner K-H, et al. B-vitamin status and concentrations of homocysteine in Austrian omnivores, vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab* 2006; 50: 485–91.
48. Gerlach T, Biesalski HK, Bässler KH. Serum Vitamin A Bestimmungen und ihre Aussagekraft zum Vitamin-A-Status. *Z Ernährungswiss* 1988; 27: 57–70.
49. Dimitrov NV, Meyer C, Ullrey DE, Chenoweth W, Michelakis A, Malone W, et al. Bioavailability of beta-carotene in humans. *Am J Clin Nutr* 1988; 48: 298–304.
50. Azais-Braesco V, Pascal G. Vitamin A in pregnancy: requirements and safety limits. *The Am J Clin Nutr* 2000; 71(5 Suppl): 1325S–33S.
51. Strobel M, Tinz J, Biesalski H-K. The importance of beta-carotene as a source of vitamin A with special regard to pregnant and breastfeeding women. *Eur J Nutr* 2007; 46 Suppl 1:1–20.
52. Gartner LM, Greer FR. Prevention of Rickets and Vitamin D Deficiency: New Guidelines for Vitamin D Intake. *Pediatrics* 2003; 111: 908–10.
53. Battelino T. Zapisnik 56. redne seje RSK za pediatrijo. *Slov pediatr* 2010; 17: 241–3.
54. Koletzko B, Cetin I, Brenna JT. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *Br J Nutr* 2007; 98: 873–7.
55. Finley DA, Lönnerdal B, Dewey KG, Grivetti LE. Breast milk composition: fat content fatty acid composition in vegetarians and non-vegetarians. *Clin Nutr* 1985; 41: 787–800.
56. Reddy S, Sanders TA, Obeid O. The influence of maternal vegetarian diet on essential fatty acid status of the newborn. *E J Clin Nutr* 1994; 48: 358–68.

57. Brenna JT, Varamini B, Jensen RG, Diersen-Schade D a, Boettcher J a, Arterburn LM. Docosahexaenoic and arachidonic acid concentrations in human breast milk worldwide. *The Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1457–64.
58. Jensen CL, Maude M, Anderson RE, Heird WC. Effect of docosahexaenoic acid supplementation of lactating women on the fatty acid composition of breast milk lipids and maternal and infant plasma phospholipids. *Am J Clin Nutr* 2000 ; 71(1 Suppl): 292S–9S.
59. Makrides M, Neumann MA, Gibson RA. Effect of maternal docosahexaenoic acid (DHA) supplementation on breast milk composition. *E J Clin Nutr* 1996; 50: 352–7.
60. Fidler N, Sauerwald T, Pohl A, Demmelmair H, Koletzko B. Docosahexaenoic acid transfer into human milk after dietary supplementation: a randomized clinical trial. *J Lipid Res* 2000; 41: 1376–83.
61. Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders T a B, Allen NE, Key TJ. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 327–34.
62. Innis SM. Human milk: maternal dietary lipids and infant development. *Proc Nutr Soc* 2007; 66: 397–404.
63. Fidler Mis N. Skrbno za brezskrbno: prehrana med nosečnostjo in dojenjem, prehrana dojenčka. Ljubljana: Tiskarna Ljubljana; 2002. p. 1–26.
64. Schaafsma G. The Protein Digestibility – Corrected Amino Acid Score. *Am J Clin Nutr* 2000; 130: 1865S–1867S.
65. Young RV, Pellett PL. Plant proteins in relation to human and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 1203S–1212S.
66. Harvard School of Public Health. Pay attention to the protein package. Fish, poultry, and beans are your best bets. Harvard School of Public Health. 2012. Dosegljivo na: <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/protein/>
67. Messina V, Mangels a R. Considerations in planning vegan diets: children. *J Am Diet Assoc*. 2001; 101: 661–9.
68. Kindergesundheit-Info.de. Ernährung im 1. Lebensjahr, Einführung der Beikost. 2012.
69. Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, Goulet O, Kolacek S, Koletzko B, et al. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008; 46: 99–110.
70. Alexy U, Kersting M. Was Kinder essen–und was sie essen sollten. Muenchen: Hans Marseille Verlag GmbH; 1999. p. 1–159.
71. Cattaneo A, Fallon M, Kewitz G, Mikiel-Kostyra K, Robertson A. Infant and young child feeding: standard recommendations for the European Union. European Commission, Directorate Public Health and Risk Assessment; Karolinska Institutet, Department of Biosciences at Novum, Unit for Preventive Nutrition Huddinge, Sweden; Institute for Child Health IRCCS Burlo Garofolo, Italy; Unit for Health Services. 2008.
72. Fidler Mis N. Praktična priporočila za prehrano dojenčkov. In: Kržišnik C, Battelino T, eds *Pediatrična alergologija in revmatologija, Izbrana poglavja iz pediatrije*, 22, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani, Katedra za pediatrijo; 2010. p. 218–31.
73. Koletzko B, Cooper P, Makrides M. *Pediatric Nutrition In Practice*. Koletzko B, Cooper P, Makrides M, Garza C, Uauy R, Wang W, eds Switzerland: S. Karger AG; 2008. p. 1–305.
74. Kersting M, Alexy U, Rothmund M. *Fakten zur Kinderernährung*. 1. ed. Muenchen: Hans Marseille Verlag GmbH; 2003. p. 1–119.
75. Bratanič B, Fidler Mis N, Hlastan Ribič C, Poličnik R, Širca-Čampa A, Kosem R, et al. *Smernice zdravega prehranjevanja za dojenčke*. Vertnik L, Povhe-Jemec K, eds Ljubljana: Ministrstvo za zdravje; 2010. p. 1–71.
76. Sedmak M, Homan M, Breclj J, Orel R, Kržišnik C, Battelino T, et al. *Smernice za prehrano dojenčkov v Sloveniji*. Ljubljana; 2010. p. 1–12.
77. Sedmak M, Homan M, Breclj J, Orel R, Kržišnik C, Battelino T, et al. *Smernice za prehrano dojenčkov v Sloveniji*. Ljubljana: Univerzitetni Klinični Center Ljubljana; Univerzitetni Klinični Center Maribor; 2010. p. 1–12.
78. Benedik Dolničar M. Vegetarijanska prehrana in pomanjkanje vitamina B12. *Slov Pediatr* 1997; 4: 50–3.