

Strokovno mnenje glede vegetarijanstva in Kitajske študije

Uradna medicina stoji na stališču, da zdrava in uravnotežena prehrana vključuje vsa živila v priporočenih in optimalnih količinah. Vegetarijanstvo je kot način življenja in prehranjevanja v naši družbi prisotno že kar nekaj časa in ima mnogo privrženec, ki poudarjajo ugoden vpliv na zdravje in ostale prednosti vegetarijanskega načina prehranjevanja.

Raziskave kažejo na manjše tveganje vegetarijancev za nastanek civilizacijskih bolezni, kot so na primer sladkorna bolezen tipa 2, debelost, bolezni srca in žilja, rak; vegetarijanci imajo nižje vrednosti LDL holesterola, nižji krvni tlak in manjšo pojavnost povišanega krvnega tlaka v primerjavi z vsejedi. Vegetarijanska prehrana lahko zniža tveganje za nastanek kroničnih bolezni, saj se s tako prehrano zaužije manj nasičenih maščobnih kislin in holesterola, več pa sadja, zelenjave, polnovrednih žitnih izdelkov, oreškov, stročnic, prehranskih vlaknin, vitaminov in mineralov (magnezija, natrija, vitaminov C in E, folatov), karotenoidov, flavonoidov in drugih zaščitnih snovi (1). Vzrok manjše pojavnosti kroničnih civilizacijskih bolezni ni zgolj v prehrani vegetarijancev, ampak tudi v načinu življenja, ki je v povprečju bolj zdrav in zmeren kot pri vsejedih. Vegetarijanci so v povprečju bolj telesno dejavni, zaužijejo manj alkohola, manj kadijo, kar pa bistveno pripomore k boljšemu zdravju.

V grobem bi, glede na vključevanje živil v prehrano, vegetarijance lahko razdelili na lakto-ovo vegetarijance, ki poleg živil rastlinskega izvora uživajo tudi jajca, mleko in izdelke iz njih in vegane, ki uživajo zgolj živila rastlinskega izvora. Strokovnjaki so mnenja, da je lahko lakto-ovo vegetarijanski način prehranjevanja sprejemljiv in da skrbno načrtovana lakto-ovo vegetarijanska prehrana posamezniku omogoča zdrav način prehranjevanja, saj omogoča vnos vseh potrebnih hranil, če v nekaterih primerih vključuje tudi dodajanje hranil v obliki prehranskih dopolnil in/ali obogatenih živil. Večje tveganje neustreznega vnosa energije in hranil pa obstaja pri veganski prehrani. Ključna hranila, na zadosten vnos katerih morajo biti vegani še posebej pozorni, so beljakovine, omega-3 nenasičene maščobne kisline, železo, cink, jod, selen, kalcij, vitamin D in vitamin B-12.

Vegani in nekateri ostali vegetarijanci imajo nižje vnose vitamina B-12, vitamina D, kalcija, cinka in omega-3 nenasičenih maščobnih kislin (NMK) v primerjavi z vsejedi (2,3). Izločitev vseh živil živalskega izvora iz prehrane poveča tveganje za pomanjkanje določenih hranil, predvsem omenjenih mikrohranil, kar ima lahko določene dolgoročne zdravstvene posledice. Elementa cink in železo imata omejeno biorazpoložljivost iz rastlinske prehrane, zato njun nezadosten vnos predstavlja tveganje za vegane (4).

Nezanemarljivo je, da se v zadnjem času pojavljajo izbruhi okužb s salmonelami in E.coli ter drugimi mikroorganizmi, ki se prenašajo s hrano rastlinskega izvora, kar se v preteklosti ni pogosto dogajalo. Okužbe so povezane z uživanjem doma vzgojenega ali uvoženega sadja, zelenjave in semen, ki niso bila primerno tretirana (1). Glede kemijske in biološke varnosti živil rastlinskega izvora obstaja pri vegetarijancih zaradi višjega vnosa lahko višje tveganje za zdravje (na primer mikotoksini, kovine).

Raziskave kažejo, da raznolika rastlinska prehrana lahko zagotavlja vnos vseh esencialnih aminokislin pri zdravih odraslih (2). Nekateri ženske veganke imajo dnevni vnos beljakovin na meji priporočenega, sicer pa zaužite količine beljakovin pri

lakto-ovo vegetarijancih in veganih ustrezajo priporočilom (3). Potrebe veganov po beljakovinah so višje od priporočil, saj so vir le-teh žita in stročnice, ki so težje prebavljive (5), zato jih morajo vegani zaužiti sorazmerno več za doseg ustreznih biorazpoložljivosti. Prevelike količine zaužitih beljakovin vplivajo na povečanje količine končnih metabolitov presnove beljakovin, ki jih mora organizem izločati, in vzporedno pride do povečane glomerularne stopnje filtracije v ledvicah (6). Povečan vnos beljakovin vpliva tudi na povečano izločanje kalcija z urinom (7). To ima lahko negativen učinek na bilanco kalcija ter pospešuje nastanek kamnov kalcijevega oksalata. Z naraščajočim uživanjem beljakovin prihaja do zmerne metabolične acidoze z doslej še ne povsem znanimi, toda potencialno negativnimi posledicami za vzdrževanje skeletne mišične mase (8). Možne pa so tudi povezave med vnosom beljakovin in inzulinsko rezistenco (9).

Vegetarijanska prehrana je bogata z omega-6 nenasičenimi maščobnimi kislinami, ne pa tudi z omega-3 NMK, kajti prehrana brez rib, jajc in velikih količin alg ne vsebuje dovolj eikozapentaenojske kisline (EPA) in dokozaheksaenojske kisline (DHA), ki sta pomembni za razvoj srčnožilnega sistema in živčevja. Iz α -linolenske kisline (ALA), ki je rastlinskega izvora, se sicer endogeno tvori EPA in DHA, vendar v minimalnih količinah (10). Vegetarijanci torej potrebujejo višje količine dnevnega vnosa ALA za zadostno konverzijo v EPA in DHA (11). Vegetarijanci morajo v svojo prehrano vključiti dovolj lanenih semen, orehov, olja oljne goršičice in soje, ki so dobri viri ALA. Noseče in doječe vegetarijanke imajo še višje potrebe po omega-3 NMK, katerim z vegansko prehrano težje zadostijo (12).

Biorazpoložljivost železa iz rastlinske prehrane je manjša od živalske, zato so priporočeni dnevni vnosi železa pri vegetarijancih 1,8-krat višji kot pri vsejedi (13). Telo se po daljšem času prilagodi na manjši vnos železa z boljšo absorpcijo in manjšimi izgubami železa (14,15).

Viri cinka v živilih rastlinskega izvora so sojini izdelki, stročnice, žita, sir in oreščki (17). Biorazpoložljivost cinka iz rastlinske prehrane je manjša od živalske (18), zato so priporočeni dnevni vnosi cinka pri vegetarijancih višji kot pri vsejedi (12). Vnosi cinka z vegetarijansko prehrano so po nekaterih raziskavah skoraj zadostni dnevnim potrebam (19), po nekaterih pa precej pod priporočili (16,20).

Nekatere raziskave dokazujejo, da so vegetarijanci, ki ne uživajo jodirane soli ali morskih sadežev, podvrženi pomanjkanju joda, saj rastlinska hrana praviloma (razen nekaterih vrst morskih alg) vsebuje zelo malo joda (3,21).

Vnosi kalcija pri lakto-ovo vegetarijancih so podobni kot pri vsejedi, medtem ko so značilno manjši pri veganih in ne dosegajo priporočenih dnevnih količin (3). Raziskave poročajo, da je tveganje za zlom kosti pri lakto-ovo vegetarijancih in vsejedi podobno, vegani pa imajo 30 % večje tveganje (22). Na absorpcijo kalcija iz hrane in resorpcijo iz kosti vplivajo številne snovi (natrij, magnezij, oksalati) (23,24).

Raziskave poročajo o majhnih vnosih vitamina D (25), o nizkem serumskem 25-hidroksivitaminu D (prekurzor vitamina D) (3) in zmanjšani kostni gostoti (26) pri določenih veganih in uživalcih makrobiotične prehrane, ki niso dodajali vitamina D. V primeru nezadostne izpostavljenosti vegetarijancev sončni svetlobi in neuživanju živil obogatenih z vitaminom D, je vnos tega vitamina pod priporočili (27).

Lakto-ovo vegetarijanci zaužijejo dovolj vitamina B-12 z mlečnimi izdelki, jajci in z B-12 obogateno hrano, če jih uživajo redno. Vitamin B-12 se nahaja samo v beljakovinah živali (29). Vegani ga dobijo le z B-12 obogatenimi živili (riževi napitki, obogateni sojini produkti, kosmiči, mesni analogi, kvas) oziroma s prehranskimi dopolnili. Nobeno neobogateno rastlinsko živilo namreč ne vsebuje zadostne količine aktivnega vitamina B-12 (3,28). Pri oblikah vegetarijanstva, kjer so vključena jajca ali

mleko, redko pride do pomanjkanja vitamina B-12. Ob strogo veganski prehrani, ki ne vključuje dodatkov dopolnil z vitaminom B12, pa se skoraj vedno pojavijo težave zaradi pomanjkanja tega vitamina. Do pomanjkanja vitamina B-12 lahko pride tudi zato, ker prehranske vlaknine v rastlinski hrani preprečujejo absorpcijo vitamina in se ta izloči z blatom (29). Pomanjkanje vitamina B-12 se kaže s hiperhomocisteinemijo (HHCY), ki je dejavnik tveganja za nevrodegenerativne bolezni (kognitivne motnje, demenca, depresija). Posamezniki na veganski prehrani imajo višjo prevalenco HHCY zaradi pomanjkanja vitamina B-12. HHCY je tudi dejavnik v patogenezi defektov živčne cevi in zapletov v nosečnosti (preeklampsija) (30). Pri nosečih vegetarijankah se priporočajo meritve homocisteina (31).

Nosečnost in dojenje sta obdobji, pri katerih je potreben povečan vnos energije, beljakovin, železa, vitamina D in vitamina B-12. Ženske, ki uživajo vegansko prehrano v času nosečnosti in dojenja, bi morale biti seznanjene s tveganji takega načina prehranjevanja, saj ta lahko vpliva na nerojenega otroka (32). Noseče in doječe veganke težko zadostijo potrebam po omega-3 NMK (12). Manjša količina DHA v materinem telesu vpliva na manjšo količino te kisline pri plodu, kar se lahko izrazi z nižjo porodno težo, manjšim obsegom glave in velikostjo novorojenčka (33). Različen prehranski vnos posameznih maščobnih kislin se odraža v sami sestavi materinega mleka. Raziskave so pokazale, da vsebuje mleko mater, ki uživajo veganski način prehrane, znatno večje količine linolne maščobne kisline in manjše količine DHA. DHA je poleg ostalih dolgoveržnih maščobnih kislin esencialna sestavina strukturnih lipidov možganov fetusa. Njihova oskrba in presnova imata velik pomen pri hitri rasti in diferenciaciji živčnega sistema fetusa v zadnji tretjini nosečnosti in med prvim letom življenja. Pomanjkanje esencialnih maščobnih kislin v zgodnjem obdobju razvoja ima lahko škodljive posledice za razvoj živčevja v kasnejšem obdobju (35). Ker mleko vegank vsebuje manj DHA (34), imajo dojenčki nižji nivo spinalne in plazemske DHA, ki je sicer nujno potrebna za normalen razvoj živčnega sistema in vida (42,43).

Novorojenčki mater s pomanjkanjem vitamina B-12 imajo lahko zelo znižane zaloge vitamina B-12. Ob rojstvu ne kažejo znakov slabokrvnosti, po rojstvu pa koncentracija vitamina B-12 v serumu postopno pada in doseže najnižjo vrednost pri šestih mesecih starosti. Različne raziskave pri dojenčkih, ki so izključno dojeni in so matere veganke, kažejo naraščanje posledic pomanjkanja vitamina B-12 v razvitem svetu, kjer tudi narašča trend vegetarijanstva (36,37). Posledice pomanjkanja tega vitamina se kažejo kot ireverzibilne nevrološke okvare, hematološke in metabolne motnje. Nevrološke raziskave pri pomanjkanju vitamina B-12 so pokazale zmanjšano motoriko, apatijo, hipokinesijo in hipotonijo skeletnih mišic, oslABLJENE reflekse roženice, znižano reakcijo na svetlobo in hrup in otežkočeno požiranje (38).

Otroci lakto-ovo vegetarijanci z ustrezno načrtovano prehrano so v rasti enaki vsejedom (45), vegani so nekoliko manjši po velikosti (56), otroci na ekstremnih oblikah prehrane pa zaostajajo v rasti (46). Vegani imajo večje potrebe po beljakovinah (47-48). Pomanjkanje vitamina B-12 lahko privede do nevroloških okvar (39).

Mladostniki vegetarijanci z ustrezno načrtovano prehrano so v rasti enaki vrstnikom vsejedom (45). Pozornost pri vegetarijanski obliki prehrane je potrebno nameniti vnosu kalcija, vitamina D, železa, cinka in vitamina B-12, ki jih lahko primanjkuje. Predvsem pomanjkanje vitamina B-12 lahko vpliva pri mladostnikih na motnje v razpoloženju (31,39). Vegetarijanska prehrana lahko vodi v motnje hranjenja. Izraelska študija je pokazala, da je 85% bolnic z anoreksijo nervozo vegetarijank (v Izraelu), v zahodnem svetu pa 65%. Obstaja direktna povezava med prehodom na

vegetarijansko prehrano in motnjami hranjenja v adolescenci. Predvsem dekleta skrivajo patološki nadzor nad prehrano z vegetarijanstvom (40,49). Vegetarijanci imajo večje tveganje za motnjo prenašanja, bivši vegetarijanci pa večje tveganje za skrajno nezdravo vedenje glede nadzora nad svojo težo (41).

V starosti so potrebe po kalciju, vitaminu D in B-6 večje (50), težave so z absorpcijo vitamina B-12 (vzrok je sluznica želodca) (51), zmanjša se tvorba vitamina D v koži (52). Pri načrtovanju jedilnika je potrebno to upoštevati. Glede na raziskave je prehranski vnos vegetarijancev z ustrezno načrtovano prehrano podoben kot pri vsejedi (53,54). Zaradi manjšega vnosa vitamina B-12 imajo starostniki vegetarijanci večje tveganje za razvoj demence (55).

Zaključek

»Kitajska študija«, ki temelji na spremembi načina prehranjevanja z izključevanjem živil živalskega izvora pri celotni populaciji in združuje nekatere ugotovitve glede povezav med prehranjevalnimi navadami in kroničnimi nenalezljivimi boleznimi, s svojimi ugotovitvami ne pretresa znanih stališč zdravega prehranjevanja, ki jih že najmanj desetletje promoviramo v Sloveniji in Evropi.

Glede izločanja živil živalskega izvora iz prehrane in tveganja za zdravje ljudi pa ugotavljamo, da dobro načrtovana lakto-ovo vegetarijanska prehrana pri zdravih odraslih omogoča vnos vseh potrebnih hranil, če v nekaterih primerih vključuje tudi dodajanje hranil v obliki prehranskih dopolnil in/ali obogatenih živil. Večje tveganje neustreznega vnosa energije in hranil pa obstaja pri veganski prehrani, kjer so povsem izključena živila živalskega izvora. Ključna hranila, na zadosten vnos katerih morajo biti vegani še posebej pozorni, so beljakovine, omega-3 nenasičene maščobne kisline, železo, cink, jod, kalcij, vitamin D in vitamin B-12.

Še sprejemljiva za otroke in mladostnike, ne pa priporočljiva, je ustrezno načrtovana lakto-ovo vegetarijanska prehrana. Odsvetujemo pa veganski način prehranjevanja, kjer so izključeni iz obrokov meso in mesni izdelki, mleko in mlečni izdelki ter jajca. Veganska prehrana je lahko škodljiva otrokovemu razvoju in zdravju in lahko pripelje do resnih zdravstvenih težav, zato jo na podlagi številnih raziskav odsvetujemo. Člani razširjenega strokovnega kolegija za pediatrijo so junija 2010 ponovno sprejeli sklep glede vegetarijanskega prehranjevanja pri otrocih, v katerem navajajo, da je za populacijo v obdobju rasti in razvoja najbolj primerna uravnotežena, starosti prilagojena prehrana, ki vključuje živila iz vseh skupin, za katero je izdalo ustrezna navodila tudi Ministrstvo za zdravje. Po pregledu trenutno opravljenih raziskav menimo, da je še premalo prepričljivih dokazov, ki bi govorili v prid primernosti veganske prehrane za različne starostne skupine.

Avtorji: doc. dr. Cirila HLASTAN RIBIČ, Urška BLAZNIK, mag. Matej GREGORIČ, Katja Jarm

Reference:

1. Craig WJ, Mangels AR. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets. *Journal of the ADA* 2009; 109(7): 1266-82.
2. Young VR, Pellett PL. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am J Clin Nutr* 1994;59(suppl):1203S-1212S.
3. Messina V, Mangels R, Messina M. *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets: Issues and Applications*. 2nd ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers; 2004.
4. Craig WJ. Health effects of vegan diets. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89(5):1627S-1633S. Epub 2009 Mar 11.
5. FAO/WHO/UNU Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002. WHO Technical Report Series No. 935.
6. Brändle E, Sieberth HG, Hautmann RE. Effect of chronic protein intake on the renal function in healthy subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1996; 50:734-740.
7. Itoh R, Nisniyama N, Suyama Y. Dietary protein intake and urinary excretion of calcium: across-sectional study in healthy Japanese population. *Am. J. Clin. Nutr.* 1998; 67:438-444.
8. Frassetto LA, Tood KM, Morris RC Jr, Sebastian A. Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium and protein contents. *Am. J. Clin. Nutr.* 1998; 68, 576-83
9. Remer T, Pietrzik K, Manz F. A moderate increase in daily protein intake causing an enhanced endogenous insulin secretion does not alter circulating levels or urinary excretion of dehydroepiandrosterone sulfate. *Metabolism*. 1996; 45:1483-1486
10. Williams CM, Burdge G. Long-chain n-3PUFA: plant v. marine sources. *Proc Nutr Soc* 2006;65:42-50.
11. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, DC: National Academies Press; 2002.
12. Geppert J, Kraft V, Demmelmair H, Koletzko B. Docosahexaenoic acid supplementation in vegetarians effectively increases omega-3 index: a randomized trial. *Lipids*. 2005;40:807-814.
13. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington, DC: National Academies Press; 2001.
14. Hunt JR, Roughead ZK. Nonheme-iron absorption, fecal ferritin excretion, and blood indexes of iron status in women consuming controlled lactoovo-vegetarian diets for 8wk. *Am J Clin Nutr.* 1999;69:944-952.
15. Hunt JR, Roughead ZK. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:94-102.
16. Ball MJ, Bartlett MA. Dietary intake and iron status of Australian vegetarian women. *Am J Clin Nutr.* 1999;70:353-358.
17. Lonnerdal B. Dietary factors influencing zinc absorption. *J Nutr.* 2000;130(suppl):1378S-1383S.
18. Hunt JR. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(suppl):633S-639S.
19. Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. EPIC – Oxford: Lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33,883 meat-eaters and 31,546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr.* 2003;6:259-268.
20. Janelle KC, Barr SI. Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian women. *J Am Diet Assoc.* 1995;95:180-189.
21. Krajcovicova M, Buckova K, Klimes I, Sebkova E. Iodine deficiency in vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab.* 2003;47:183-185.
22. Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:1400-1406.
23. Weaver C, Proulx W, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(suppl):543S-548S.
24. Messina V, Melina V, Mangels AR. A new food guide for North American vegetarians. *J Am Diet Assoc.* 2003;103:771-775.
25. Dunn-Emke SR, Weidner G, Pettenall EB, Marlin RO, Chi C, Ornish DM. Nutrient adequacy of a very low-fat vegan diet. *J Am Diet Assoc.* 2005;105:1442-1446.
26. Parsons TJ, van Dusseldorp M, van der Vliet M, van de Werken K, Schaafsma G, van Staveren WA. Reduced bone mass in Dutch adolescents fed a macrobiotic diet in early life. *J Bone Miner Res.* 1997;12:1486-1494.
27. Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, Klein EK, Young A, Bibuld D, Reitz R, Salameh W, Ameri A, Tannenbaum AD. Vitamin D2 is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93:677-681.
28. Donaldson MS. Metabolic vitamin B12 status on a mostly raw vegan diet with follow-up using tablets, nutritional yeast, or probiotic supplements. *Ann Nutr Metab.* 2000;44:229-234.
29. Emery ES, Homans AC. Vitamin B12 deficiency: A cause of abnormal movements in infants. *Pediatrics* 1997;99(2):255-6. Campbell-Brown M, Ward RJ, Haines AP, North WR, Abraham R, McFadyen IR, Turnlund JR, King JC. Zinc and copper in Asian pregnancies—is there evidence for a nutritional deficiency? *Br J Obstet Gynaecol.* 1985;92:875-885.
30. Herrmann W. Significance of hyperhomocysteinemia. *Clin Lab.* 2006;52(7-8):367-74.
31. Herrmann W, Knapp JP. Hyperhomocysteinemia: a new risk factor for degenerative diseases. *Clin Lab.* 2002;48(9-10):471-81.
32. Hlastan Ribič C, Pokorn D. Vegetarijanska prehrana in dojenje. *Zdravstveno varstvo* 2001; 41 (7-8): 271-273.

33. Uauy R, Mena P, Valenzuela A. Essential fatty acids as determinants of lipid requirements in infants, children and adults. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53(1): S66-S77.
34. Sauerwald TU, Hachey DL, Jensen CL et al. Intermediates in endogenous synthesis of C22:6 ω 3 and C20:4 ω 6 by term and preterm infants. *Pediatr Res* 1997;4183-7.
35. Connor WE. N-3 fatty acids from fish and fish oil: panacea or nostrum. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 415-416.
36. Renault F, Verstichel P, Ploussard JP, Costil J. Neuropathy in two cobalamin-deficient breast-fed infants of vegetarian mothers. *Muscle & Nerve* 1999;22:252-4.
37. Ueland PM, Monsen AL. Hyperhomocysteinemia and B-vitamin deficiencies in infants and children. *Clin Chem Lab Med*. 2003 Nov;41(11):1418-26.
38. Stollhoff K, Schulte FJ. Vitamin B12 and brain development. *Eur J Pediatr* 1987;146:201-5.
39. Herrmann W. The importance of hyperhomocysteinemia as a risk factor for diseases: an overview. *Clin Chem Lab Med*. 2001 Aug;39(8):666-74.
40. Aloufy A, Latzer Y. Diet or health--the linkage between vegetarianism and anorexia nervosa. (Abstract). *Harefuah*. 2006 Jul;145(7):526-31, 549.
41. Robinson-O'Brien R, Perry CL, Wall MM, Story M, Neumark-Sztainer D. Adolescent and young adult vegetarianism: better dietary intake and weight outcomes but increased risk of disordered eating behaviors. (Abstract). *J Am Diet Assoc*. 2009 Apr;109(4):648-55.
42. Jensen CL, Voigt RG, Prager TC, Zou YL, Fraley JK, Rozelle JC, Turcich MR, Llorente AM, Anderson RE, Heird WC. Effects of maternal docosahexaenoic acid on visual function and neurodevelopment in breastfed term infants. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:125-132.
43. Smuts CM, Borod E, Peeples JM, Carlson SE. High-DHA eggs: Feasibility as a means to enhance circulating DHA in mother and infant. *Lipids*. 2003;38:407-414.
44. Allen LH. Zinc and micronutrient supplements for children. *Am J Clin Nutr*. 1998;68(suppl):495S-498S.
45. Hebbelink M, Clarys P. Physical growth and development of vegetarian children and adolescents. In: Sabate J, ed. *Vegetarian Nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press;2001:173-193.
46. Van Dusseldorp M, Arts ICW, Bergsma JS, De Jong N, Dagnelie PC, Van Staveren WA. Catch-up growth in children fed a macrobiotic diet in early childhood. *J Nutr*. 1996;126:2977-2983.
47. Messina V, Mangels AR. Considerations in planning vegan diets: Children. *J Am Diet Assoc*. 2001;101:661-669.
48. Millward DJ. The nutritional value of plant-based diets in relation to human amino acid and protein requirements. *Proc Nutr Soc*. 1999;58:249-260.
49. Curtis MJ, Comer LK. Vegetarianism, dietary restraint, and feminist identity. *EatBehav*. 2006;7:91-104.
50. American Dietetic Association. Position Paper of the American Dietetic Association: Nutrition across the spectrum of aging. *J Am Diet Assoc*. 2005;105:616-633.
51. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington, DC: National Academies Press; 1998.
52. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357:266-281.
53. Marsh AG, Christiansen DK, Sanchez TV, Mickelsen O, Chaffee FL. Nutrient similarities and differences of older lacto-ovo-vegetarian and omnivorous women. *Nutr Rep Int*. 1989;39:19-24.
54. Brants HAM, Lowik MRH, Westenbrink S, Hulshof KFAM, Kistemaker C. Adequacy of a vegetarian diet at old age (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr*. 1990;9:292-302.
55. Haan MN, Miller JW, Aiello AE, Whitmer RA, Jagust WJ, Mungas DM, Allen LH, Green R. Homocysteine, B vitamins, and the incidence of dementia and cognitive impairment: Results from the Sacramento Area Latino Study on Aging. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:511-517.
56. Campbell-Brown M, Ward RJ, Haines AP, North WR, Abraham R, McFadyen IR, Turnlund JR, King JC. Zinc and copper in Asian pregnancies—is there evidence for a nutritional deficiency? *Br J Obstet Gynaecol*. 1985;92:875-885.