

UNOS ŽELJEZA PREHRANOM KAO MJERA PREVENCIJE ANEMIJE U TRUDNOĆI

Ines Banjari

Zavod za ispitivanje hrane i prehrane, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek,
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
F. Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Hrvatska

Pregledni rad

Sažetak

Deficit željeza i anemija uslijed nedostatka željeza, kao najčešći prehrambeni poremećaj i veliki javnozdravstveni problem diljem svijeta, predstavljaju rizični čimbenik u trudnoći. Deficit željeza je učestaliji od anemije što ukazuje na stupnjevito očitovanje ovog poremećaja. Homeostaza željeza u organizmu je vrlo delikatno regulirana i uvelike ovisi kako o zalihama željeza u organizmu tako i o prehrambenom unosu željeza. Prehrambeni unos željeza je pod utjecajem brojnih čimbenika koji djeluju na njegovu bioraspoloživost pozitivno (npr. meso i proizvodi, vitamin C) ili pak negativno (npr. fitati, kalcij, tein, kofein). Trudnoća kao važan period u životu svake žene dodatno naglašava potrebu za adekvatnim unosom energije i nutrijenata potrebnih za normalan rast i razvoj fetusa, ističući se kao važan dio fetalnog programiranja. Potreba za željezom u trudnoći drastično raste i nesrazmjerna je s istovremenim porastom u potrebi za energijom. Upravo je to razlog zašto su trudnice jedna od rizičnih skupina, te zbog čega se uzimanje dodataka prehrani u trudnoći preporučuje. Očitovanje deficita željeza i anemije u trudnoći ima negativne učinke na ishod iste, počevši s prijevremenim porodom, porodom djeteta male porođajne mase i porodom carskim rezom, a što se može očitovati i kroz kasniji rast i razvoj djece koja imaju povećanu tendenciju k deficitu željeza i anemiji. Važnost prevencije anemije u trudnica je naglašena i kroz Hrvatsku prehrambenu politiku još 1999. godine, no do danas konkretne mjere u ovom smjeru izostaju.

Ključne riječi: deficit željeza, anemija uslijed deficita željeza, trudnoća, bioraspoloživost željeza.

Epidemiološki podaci

Deficit željeza i anemija uslijed deficita željeza su najčešći prehrambeni poremećaj i veliki javnozdravstveni problem diljem svijeta (Zimmermann i Hurrell, 2007; Scholl, 2011).

Uzimajući u obzir procjene Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) za Europu, prevalencija u žena reproduktivne dobi je 12 % dok za trudnice prevalencija iznosi 18 % (WHO, 2001). Prevalencija anemije je i u drugim razvijenim zemljama unutar navedenih okvira (WHO, 2001; Scholl, 2005; Pasricha i sur., 2010), no vidljive su razlike među etničkim skupinama (Nybo i sur., 2007). Daleko najveću prevalenciju imaju nerazvijene zemlje Afrike i Azije (Balarajan i sur., 2011; WHO, 2001).

Prevalencija anemije i deficita željeza u trudnica s područja Hrvatske u prvom tromjesečju predstavlja blaži javnozdravstveni problem, koji krajem gestacije poprima razmjere velikog javnozdravstvenog problema (Banjari, 2012).

Deficit željeza je oko 2,5 puta učestaliji od anemije (WHO, 2001; Banjari, 2012), a već i on ukazuje na iscrpljene zalihe željeza koje su još uvijek dostatne za održavanje normalne razine hemoglobina (WHO, 2001).

Deficit željeza i/ili anemija uslijed deficita željeza

Anemija uslijed deficita željeza je stanje u kojem je anemija i očiti dokaz nedostatka željeza. Ane-

mija je rezultat dugotrajnog negativnog balansa željeza u organizmu. Sama progresija deficita željeza prema anemiji može se podijeliti u tri faze, no vrlo se često ova stanja ne razlikuju i uzimaju kao sinonim (Adamson, 2008). Prva je faza negativan balans željeza u kojem su potrebe (ili gubici) željeza premašili sposobnost tijela da apsorbira željezo iz prehrane. Ovo je stanje rezultat mnogih fizioloških mehanizama, uključujući gubitak krvi, trudnoću, brzi rast adolescenata ili neadekvatan unos željeza prehranom. Tijekom ovog perioda, zalihe željeza (promatrane kao serumsko željezo) su smanjene. Sve dok su zalihe željeza prisutne i mogu se mobilizirati, serumsko željezo (SI) i ukupni kapacitet vezanja željeza (TIBC) ostaju unutar normalnih granica. U tom stadiju, morfologija eritrocita i indicije su normalne (Adamson, 2008; Pasricha i sur., 2010).

Kada se zalihe željeza iscrpe, SI počinje padati. Sve dok SI ostaje unutar normalnog raspona, sinteza hemoglobina ostaje netaknuta bez obzira na zalihe željeza koje nestaju. Jednom kada saturacija transferina padne na 15 – 20 %, sinteza hemoglobina je smanjena. To je period željezo deficitarne eritropoeze. Postupno, hemoglobin (Hgb) i hematokrit (Htc) počinju opadati, reflektirajući anemiju. Saturacija transferina u ovom trenutku iznosi 10 – 15 % (Adamson, 2008; Viteri, 2011; Pasricha i sur., 2010).

U stabilnom stanju, serumski feritin korelira s ukupnim zalihama željeza u tijelu, stoga je serumski feritin najodgovarajući laboratorijski test za određivanje zaliha željeza u organizmu. Normalne vrijednosti feritina variraju ovisno o dobi i spolu (Slika 1). U žena je ta koncentracija oko 30 µg/L dok je u muškaraca oko 100 µg/L, a kada serumski feritin padne ispod 15 µg/L to je dijagnostički znak odsutnosti zaliha željeza (Adamson, 2008; Cameron i Neufield, 2011; Pasricha i sur., 2010). Međutim, iako je serumski feritin zlatni standard treba uzeti u obzir kako je on i indikator upale, te u slučaju nflamacije serumski feritin može ostati u granicama normale (Cameron i Neufield, 2011; Viteri, 2011; Pasricha i sur., 2010).

Dijagnostički kriteriji

WHO definira anemiju kao razinu Hgb ispod 120 g/L za žene reproduktivne dobi, te ispod 110 g/L

za trudnice ili kao Htc ispod 0,330 L/L za trudnice (WHO, 2001). O ovom se kriteriju puno raspravljao i argumentiralo jer je poznato kako se hemoglobin sam za sebe ne može uzeti kao jedini indikator anemije. Stoga, za probir i kliničku odluku osim Hgb i Htc preporučuje određivanje ili serumskog feritina ili saturacije transferina (Wheeler, 2008; Walsh i sur., 2011; Cameron i Neufield, 2011; Viteri, 2011; Pasricha i sur., 2010).

Izvori željeza i njegova bioraspoloživost u prehrani

Namirnice koje su dio svakodnevne prehrane najčešće imaju nizak sadržaj željeza i nisku bioraspoloživost zbog velikog sadržaja inhibitora apsorpcije.

Željezo u namirnicama dolazi u dva oblika, kao hemsko i nehemsko željezo. Osnovna razlika ove dvije vrste željeza je u apsorpciji. Ukupna apsorpcija željeza je niska; svega se 10 – 20 % ukupno unesenog željeza apsorbira (Boulpaep i Boron, 2006), no ova se količina ukupno apsorbiranog željeza povećava ukoliko je prisutan deficit željeza. Hemsko željezo iz namirnica animalnog podrijetla se bolje apsorbira (20 – 40 %), dok željezo koje prevladava u ljudskoj prehrani, nehemsko iz namirnica biljnog podrijetla ima slabiju apsorpciju (1 – 10 %) zbog velikog broja antinutritivnih (inhibitornih) čimbenika koji djeluju na njegovu bioraspoloživost (Thompson, 2007; Milman, 2006; Zimmermann i Hurrell, 2007).

U mesu je prosječno prisutno 10 – 70 % hemskog željeza, od kojeg se 15 – 35 % apsorbira (Zimmermann i Hurrell, 2007). Meso govedine ili janjetine sadrži 50 % željeza u hemskoj formi, u svinjetini je to oko 25 %, dok piletina ne sadrži hemsko željezo (Hallberg i Hultén, 2002). Međutim, meso ulazi u djelovanje s inhibitorima apsorpcije i povećava apsorpciju nehenskog željeza (Hallberg i Hultén, 2002). Prehrana bazirana na biljnim namirnicama uglavnom sadrži nehemsko željezo te je apsorpcija željeza iz takve prehrane često 5 – 10 % ukupno unesenog željeza (Zimmermann i Hurrell, 2007; Adamson, 2008).

Apsorpcija nehenskog željeza ograničena je na duodenum. Nehemsko željezo može biti ili feri (Fe³⁺) ili fero (Fe²⁺). Fero željezo teži stvaranju kompleksa soli s anionima, posebice kod pH iznad

4, pri čemu nastaju netopljivi hidroksidi (Lynch, 1997). Ono se ne apsorbira lako i zahtijeva niski pH (ispod 3), a ulaskom himusa u duodenum, prije neutralizacije sokovima gušterače dolazi do apsorpcije. Za razliku od njega, fero željezo ne stvara komplekse tako lako i topljiv je i do pH 8 (Boulpaep i Boron, 2006).

Bioraspoloživost željeza

Bioraspoloživost željeza je pod utjecajem čimbenika koji promoviraju ili pak inhibiraju (tzv. antinutritivni čimbenici) njegovu apsorpciju (Hallberg i Hultén, 2000; Hoppe i sur., 2008; Heath i sur., 2000; Zhou i sur., 2005; Thompson, 2007; FAO/WHO, 2001). Od promotora apsorpcije vjerojatno je najpoznatiji utjecaj askorbinske kiseline, te proteina mesa. S druge je strane cijeli niz antinutritivnih čimbenika koji smanjuju apsorpciju željeza: fitinska i oksalna kiselina, škrob (djeluje na sličan način kao i fitati), polifenoli odnosno tanini iz kave i čaja, fosfati i fosfo-proteini iz bjelanjka jajeta i mlijeka, druge mineralne tvari, antracidi i drugi lijekovi koji smanjuju lučenje želučane kiseline (Andrews, 2006; Hallberg i Hultén, 2000; Zimmermann i Hurrell, 2007; Milman, 2006; Thompson, 2007).

Kava je posebice interesantna zbog same kulture isijanja kave na ovim podnebljima. Banjari i suradnici (2013b) su utvrdili kako je kava omiljeni napitak trudnica (za njih 58,6 %) i konzumiraju ju u velikoj količini, uz rijetko izbjegavanje u slučaju prisutnosti nekog od simptoma karakterističnog za samu fiziologiju trudnoće, poput mučnina i/ili žgaravice. Osim toga kava predstavlja značajan izvor taninske kiseline koja djeluje negativno na apsorpciju željeza (Banjari i sur., 2013b).

Utjecaj deficita željeza i/ili anemije na tijek i ishod trudnoće

Cijeli niz istraživanja potvrdio je negativan učinak anemije u trudnica na ishod trudnoće. Djeca rođena od anemičnih majki su podložnija deficitu željeza i imaju tendenciju postati anemična (Scholl, 2011; Zimmermann i Hurrell, 2007). Nadalje, morbiditet i mortalitet anemičnih trudnica su povećani uslijed ekscesivnog krvarenja na porodu, te negativnog učinka na imunološki odgovor (Zimmermann i

Hurrell, 2007; Lee i sur., 2002; Scholl i sur., 1992; Scanlon i sur., 2000).

Anemija tijekom prvog i drugog trimestra (izražena kao Hgb) povećava rizik za prijevremeni porod i rađanje djeteta male porođajne mase (Scholl, 2011; Scholl i sur., 1992; Shobeiri i sur., 2006; Scanlon i sur., 2000; Viteri, 2011), a rizik je tim veći što je hemoglobin niži. Vjerojatnost rađanja djeteta niske porođajne mase je udvostručena, a za prijevremeni porod više nego udvostručena u slučaju izraženog deficita u trudnica (Scholl, 2011; Scholl i sur., 1992). Neadekvatan dobitak na masi kroz trudnoću je bio veći u trudnica s anemijom (Scholl i sur., 1992), kao i učestalost poroda carskim rezom (Levy i sur., 2005).

Prehrambeni unos željeza u trudnoći

Potreba za pravilnom i uravnoteženom prehranom koja će zadovoljiti potrebe za željezom obuhvaćena je Hrvatskom prehrambenom politikom, u kojoj je problem deficita željeza posebno naglašen, te je jedan od glavnih ciljeva upravo smanjenje prevalencije anemije uslijed deficita željeza (MZ i HZJZ, 1999). Do danas su izostali programi koji se bave ovom problematikom.

Gotovo svaka prehrana koja uključuje jodiranu sol i adekvatan kalorijski unos koji podupire trudnoću također sadrži i dovoljno minerala, osim željeza. Unos željeza je usko povezan s kalorijskim unosom (oko 6 mg željeza dolazi na 1000 kcal), no uslijed povećanih potreba za željezom u trudnoći (Tabela 1) tipična prehrana vrlo rijetko sadrži dovoljno željeza (Zimmermann i Hurrell, 2007; Boulpaep i Boron, 2006). Ujedno, vrlo malo žena ima dovoljne zalihe željeza na početku trudnoće kako bi mogle zadovoljiti potrebu za željezom kroz cijelu trudnoću (Adamson, 2008; Scholl, 2011). Osim toga, zbog fizioloških prilagodbi žene na trudnoću, koje se intenziviraju u drugom tromjesečju, smatra se kako je najbolje vrijeme za detekciju bilo kojeg rizika povezanog s anemijom majke baš rana trudnoća (Scholl, 2005; Scanlon i sur., 2000) jer je inicijalni status željeza izuzetno važan u trudnoći, naravno, uz adekvatnu prehranu (Andrews, 2006). Prehrambeni unos željeza u trudnica je nizak (Lee i sur., 2002; Shobeiri i sur., 2006; Petrakos i sur., 2006; Milman, 2006; Rifas-Shiman i sur., 2009; Zhou i sur., 2005), što je potvrđeno i zadnjim

istraživanjem provedenim na populaciji trudnica s područja Slavonije i Baranje (Banjari, 2012). Razlog leži u niskoj bioraspoloživosti željeza iz hrane koju trudnice konzumiraju, baziranoj na biljnoj hrani i unosu mesa koje ima vrlo nisku bioraspoloživost željeza (piletina) (Banjari i sur., 2013a).

Osim prehrane, uzimanje dodataka prehrani (suplemenata) se ističe kao jedno od mogućih rješenja. Njihovo uzimanje, pa makar i tijekom jednog tromjesečja poboljšava status željeza trudnice, samim time i ishod iste (Zimmermann i Hurrell, 2007; Lee i sur., 2002; Cogswell i sur., 2003). Christian i sur. (2003) su kontroliranom intervencijskom studijom na trudnicama s područja Nepala pokazali kako folna kiselina sama za sebe nema utjecaj na razvoj deficita željeza ili anemije u trudnice. Najbolji učinak u smislu povišenja razine hemoglobina i redukcije anemije za čak 54 % pokazala je kombinacija folne kiseline i željeza, dok su kombinacija folne kiseline, cinka i željeza dovele do 48 %-tne redukcije, a kombinacija folne, cinka, željeza i još 11 mikronutrijenata 36 %-tnu redukciju anemije. Rezultati jasno ukazuju kako uzimanje suplemenata s kombinacijom više vitamina i minerala ne vodi najboljem učinku po status željeza, te se pitanje opravdanosti uzimanja ovakvih dodataka prehrani postavlja samo od sebe. Osim toga, pokazano je kako prehrambena intervencija također poboljšava status željeza trudnica, koji iako nije drastično viši kao u slučaju uzimanja suplemenata, daje kontinuirano bolje rezultate i 6 mjeseci postpartum (Viteri, 2011).

Obogaćivanje namirnica željezom

Brojna istraživanja su pokazala kako je obogaćivanje namirnica željezom i razvoj novih funkcionalnih proizvoda moguće rješenje. Proveden je cijeli niz programa koji su rezultirali smanjenjem incidencije deficita željeza, odnosno anemije, djelujući ujedno i na smanjenje stope smrtnosti, ali i ekonomske produktivnosti (Thompson, 2007; FAO/WHO, 2001; WHO, 2001). Krajnji rezultat je sve veći broj takvih intervencijskih programa za obogaćivanje namirnica željezom na razini cijelih država (Tabela 2).

Danas je na tržištu dostupan izuzetno veliki broj preparata (Fe-sulfat, Fe-fumarat, Fe-pirofosfat, Fe-

laktat, elektrolitičko željezo, NaFeEDTA i dr.) koji se koriste u različitim količinama i imaju različitu bioiskoristivost, a primjenjivi su na najrazličitije proizvode (različite vrste brašna, tjestenina, mlijeko u prahu, sol, šećer, dječija hrana i dr.) i sve u svrhu maksimiziranja bioraspoloživosti tako prisutnog željeza (Hurrell i Egli, 2007; Thompson, 2007; WHO, 2001; Banjari, 2009). Od novijih trendova koji su se pojavili u sferi obogaćivanja namirnica željezom je primjena genetske modifikacije tzv. biofortifikacije. Ona predstavlja primjenu genetskog inženjeringa na energetski bogate usjeve poput riže, pšenice, kukuruza, batata. Konvencionalni uzgoj sorti riže koje imaju visoki sadržaj željeza se sustavno provodi u Kini (Banjari, 2009).

Hrvatska je još uvijek u počecima proizvodnje funkcionalne hrane obogaćene željezom. No primjetan je sve veći interes potrošača i informiranost o problemima koje deficit željeza, odnosno anemija mogu izazvati. Na tržištu su osim dojenačke hrane koja se obvezno obogaćuje željezom nalaze i različite funkcionalne aromatizirane vode, te brašno obogaćeno željezom i vitaminima B skupine (folnom kiselinom, vitaminima B1, B2 i niacinom). Međutim, cijena ovih proizvoda je za sada limitirajući čimbenik prilikom odabira i kupovine istih (Banjari i Petrović, 2012).

Zaključak

Prehrambeni unos željeza u trudnica je nizak a rizici koje za sobom povlače deficit željeza i/ili anemija u trudnoći ističu potrebu za sustavnom provedbom intervencije u vidu edukacije na nacionalnoj razini, koja bi bila usmjerena i na ostale rizične populacijske skupine.

Literatura

1. Adamson JW (2008) Iron Deficiency and Other Hypoproliferative Anemias. U: Harrison's Principles of Internal Medicine, 17th edition, McGraw Hill Medical, New York, str. 628-634.
2. Andrews NC (2006) Iron Absorption. U: Physiology of gastrointestinal tract, 4th edition, Volume 1 (Johnson LR ured.), Elsevier Aca-

- demic Press, London, str. 1983-1992.
3. Balarajan Y, Ramakrishnan U, Ozaltin E, Shankar AH, Subramanian SV (2011) Anaemia in low-income and middle-income countries. *Lancet* 378, 2123-2135.
 4. Banjari I, Kenjeric D, Mandic ML (2013a) Iron bioavailability in daily meals of pregnant women. *J Food Nutr Res* 52(4), 1-7.
 5. Banjari I, Kenjeric D, Mandic ML (2013b) Intake of tannic acid from tea and coffee as a risk factor for low iron bioavailability in pregnant women. *Hrana u bolesti i zdravlju* 2(1), 10-16.
 6. Banjari I (2012) Prehrambeni unos i status željeza, te incidencija anemije u trudnica. Doktorska disertacija, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
 7. Banjari I, Petrović I (2012) Prepoznavanje funkcionalne hrane od strane potrošača. Treći studentski kongres „Prehrana i klinička dijetoterapija“ – Knjiga sažetaka, 50-51. Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska. 25. – 27. svibnja.
 8. Banjari I (2009) Željezo kao funkcionalna komponenta. Zbornik radova 2. Simpozija „Funkcionalna hrana u Hrvatskoj“, str. 16-20. Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, Hrvatska, 16. lipanj.
 9. Boulpaep EL, Boron WF (2006) *Medical Physiology*, Elsevier, Saunders.
 10. Cameron BM, Neufeld LM (2011) Estimating the prevalence of iron deficiency in the first two years of life: technical and measurement issues. *Nutr Rev* 26(Suppl 1), S49-S56.
 11. Christian P, Shrestha J, LeClerq SC et al. (2003) Supplementation with micronutrients in addition to iron and folic acid does not further improve the hematologic status of pregnant women in rural Nepal. *J Nutr* 133, 3492-3498.
 12. Cogswell ME, Parvanta I, Ickes L, Yip R, Brittenham GM (2003) Iron supplementation during pregnancy, anemia, and birth weight: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 78, 773-781.
 13. FAO/WHO (2001) Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok, Thailand. Food and Nutrition Division FAO, Rome.
 14. Hallberg L, Hultén L (2002) Perspectives on Iron Absorption. *Blood Cell Mol Dis* 29(3), 562-573.
 15. Hallberg L, Hultén L (2000) Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *Am J Clin Nutr* 71, 1147-1160.
 16. Heath A-LM, Skeaff CM, Gibson RS (2000) The relative validity of a computerized food frequency questionnaire for estimating intake of dietary iron and its absorption modifiers. *Eur J Clin Nutr* 54, 592-599.
 17. Hoppe M, Sjöberg A, Hallberg L, Hulthén L (2008) Iron status in Swedish teenage girls: impact of low dietary iron bioavailability. *Nutrition* 24, 638-645.
 18. Hurrell R, Egli I (2007) Optimizing the bioavailability of iron compounds for food fortification. U: *Nutritional Anemia*, (Kramer K, Zimmermann MB ured.), Sight and Life Press, Basel, str. 77-97.
 19. IOM, Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2002) *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids*. National Academy Press, Washington DC.
 20. Lee J-I, Kang SA, Kim S-K, Lim H-S (2002) A cross sectional study of maternal iron status of Korean women during pregnancy. *Nutr Res* 22, 1377-1388.
 21. Levy A, Fraser D, Katz M, Mazor M, Sheiner E (2005) Maternal anemia during pregnancy is an independent risk factor for low birth weight and preterm delivery. *Eur J Obstet Gyn R B* 122, 182-186.
 22. Lynch SR (1997) Interaction of iron with other nutrients. *Nutr Res* 55(4), 102-110.
 23. Milman N (2006) Iron in pregnancy – a delicate balance. *Ann Hematol* 85, 559-565.
 24. MZ i HZJZ, Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za javno zdravstvo (1999) *Hrvatska prehrambena politika*. HZJZ, Zagreb.
 25. Nybo M, Friis-Hansen L, Felding P, Milman N (2007) Higher prevalence of anemia among pregnant immigrant women compared to pregnant ethnic Danish women. *Ann Hematol* 86, 647-651.
 26. Pasricha S-RS, Flecknoe-Brown SC, Allen KJ et al. (2010) Diagnosis and management of iron deficiency anaemia: a clinical update. *MJA* 193(9), 525-532.

27. Petrakos G, Panagopoulos P, Koutras I et al (2006) A comparison of the dietary and total intake of micronutrients in a group of pregnant Greek women with the Dietary Reference Intakes. *Eur J Obstet Gyn R B* 127:166-171.
28. Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards JW, Kleinman KP et al (2009) Dietary Quality during Pregnancy Varies by Maternal Characteristics in Project Viva: A US Cohort. *J Am Diet Assoc* 109(6), 1004-1011.
29. Scanlon KS, Yip R, Schieve LA, Cogswell ME (2000) High and low hemoglobin levels during pregnancy: differential risks for preterm birth and small for gestational age. *Obstet Gynecol* 96(5), 741-748.
30. Scholl TO (2011) Maternal iron status: relation to fetal growth, length of gestation, and iron endowment of the neonate. *Nutr Rev* 69(Suppl 1), S23-S29.
31. Scholl TO (2005) Iron status during pregnancy: setting the stage for mother and infant. *Am J Clin Nutr* 81(Suppl), 1218S-1222S.
32. Scholl TO, Hedinger ML, Fischer RL, Shearer JW (1992) Anemia vs iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study. *Am J Clin Nutr* 55, 985-988.
33. Shobeiri F, Begum K, Nazari M (2006) A prospective study of maternal hemoglobin status of Indian women during pregnancy and pregnancy outcome. *Nutr Res* 26:209-213.
34. Thompson B (2007) Food-based approaches for combating iron deficiency. U: *Nutritional Anemia*, (Kraemer K, Zimmermann MB ured.), Sight and Life Press, Basel, str. 337-358.
35. Viteri FE (2011) Iron endowment at birth: maternal iron status and other influences. *Nutr Rev* 69(Suppl 1), S3-S16.
36. Walsh T, O'Broin SD, Cooley S, Donnelly J, Kennedy J, Harrison RF, McMahon C, Geary M (2011) Laboratory assessment of iron status in pregnancy. *Clin Chem Lab Med* 49(7), 1225-1230.
37. Wheeler S (2008) Assessment and interpretation of micronutrient status during pregnancy. *Proceedings of the Nutrition Society, Symposium on "Translation of research in nutrition II: the bed"*. Nutrition Society, Lile, str. 437-450.
38. World Health Organization, United Nations Children's Fund and United Nations University (2001) *Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention, and Control – A guide for programme managers*. WHO, Geneva.
39. Zhou SJ, Schilling MJ, Makrides M (2005) Evaluation of an iron specific checklist for the assessment of dietary iron intake in pregnant and postpartum women. *Nutrition* 21, 908-913.
40. Zimmermann MB, Hurrell RF (2007) Nutritional iron deficiency. *Lancet* 370:511-520.

DIETARY INTAKE OF IRON AS PREVENTIVE MEASUREMENT FOR IRON DEFICIENCY ANAEMIA IN PREGNANCY

Ines Banjari

Department of Food and Nutrition Research, Faculty of Food Technology Osijek,
University of Osijek, F. Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

Review

Summary

Iron deficiency and iron deficiency anaemia, as the most common nutritional deficiency in the world, present risk factor in pregnancy. Iron deficiency is more common than anaemia, implying progressive presentation of the disorder. Iron homeostasis in organism is very delicately regulated and greatly depends on iron body stores as well as on nutritional iron intake. Iron intake from foods is under the influence of numerous factors which affect its bioavailability positively or negatively. Pregnancy as an important period in every woman's life increases the need for adequate intake of energy and nutrients, presenting itself as an important factor in foetal programming. Physiologic need for iron during pregnancy drastically rises and it's not in accordance to the simultaneous increase in energy need. Therefore pregnant women present one of the risk groups, and supplement use is highly recommended. Researchers have shown that iron deficiency and iron deficiency anaemia have negative impacts on pregnancy outcomes, especially when considering undeveloped and developing countries. Negative impacts include preterm delivery, low birth weight, and caesarean delivery, and can be expressed through later child's development with higher tendency towards iron deficiency and/or anaemia. The importance of preventing iron deficiency and iron deficiency anaemia in pregnant women was highlighted through Croatian Food and Nutrition Policy from 1999, but still till today concrete actions towards this lack.

Key words: iron deficiency, iron deficiency anaemia, pregnancy, iron bioavailability.