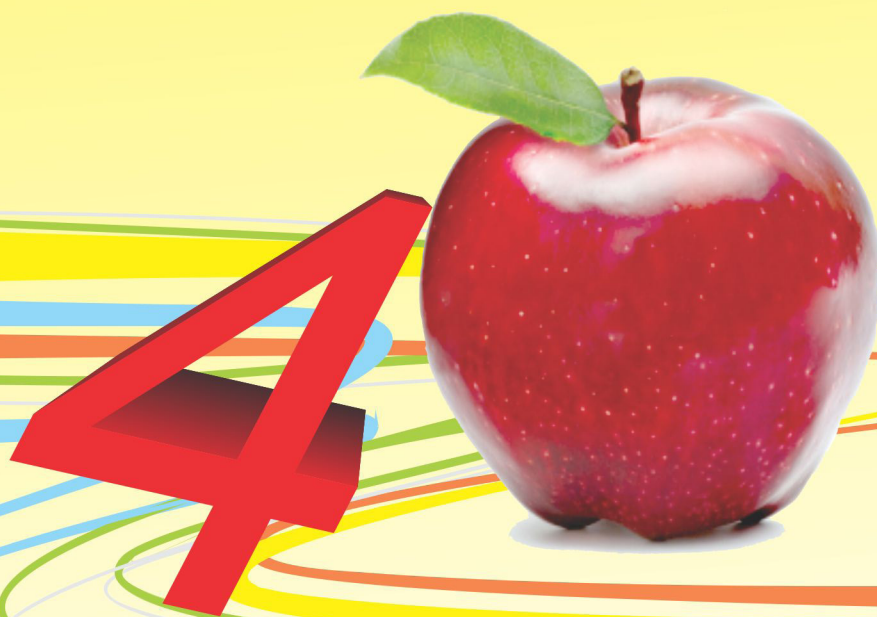


HRANA U ZDRAVLJU I BOLESTI FOOD IN HEALTH AND DISEASE

ZNANSTVENO-STRUČNI ČASOPIS ZA NUTRICIONIZAM I DIJETETIKU
JOURNAL OF NUTRITION AND DIETETICS

vol. 2 broj 2 Decembar 2013 ISSN 2233-1239



UNIVERZITET U TUZLI,
FARMACEUTSKI FAKULTET TUZLA

SVEUČILIŠTE J.J STROSSMAYERA U OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

HRANA U ZDRAVLJU I BOLESTI
FOOD IN HEALTH AND DISEASE

ZNANSTVENO-STRUČNI ČASOPIS ZA NUTRICIONIZAM I DIJETETIKU
SCIENTIFIC-PROFESSIONAL JOURNAL OF NUTRITION AND DIETETICS

Tuzla, Decembar 2013. god.

HRANA U ZDRAVLJU I BOLESTI,
ZNANSTVENO-STRUČNI ČASOPIS ZA NUTRICIONIZAM I DIJETETIKU
www.hranomdozdravlja.com
ISSN 2233-1220

Glavni i odgovorni urednik
Midhat Jašić (Tuzla, BiH)

Urednici
Zlata Mujagić (Tuzla BiH), Amra Odobašić (Tuzla, BiH), Drago Šubarić (Osijek, Hrvatska),

Pomoćnici urednika
Ramzija Cvrk (Tuzla, BiH), Ivana Pavleković (Osijek, Hrvatska)

Uredivački odbor

Rubin Gulaboski (Štip, Makedonija),
Ines Drenjačević (Osijek, Hrvatska),
Snježana Marić (Tuzla, BiH),
Azijada Beganlić (Tuzla, BiH),
Dubravka Vitali-Čepo (Zagreb, Hrvatska),
Đurđica Ačkar (Osijek, Hrvatska),
Mirela Kopjar (Osijek, Hrvatska),
Zahida Ademović (Tuzla, BiH),
Nela Nedić Tiban (Osijek, Hrvatska),
Tamara Bosnić (Tuzla, BiH),
Brižita Đorđević (Beograd, Srbija),
Stela Jokic (Osijek, Hrvatska),
Jørgen Lerfall (Trondheim, Norveška),
Daniela Čačić-Kenjarić (Osijek, Hrvatska),
Greta Krešić (Opatija, Hrvatska),
Slavica Grujić (Banja Luka, BiH)

Naučni savjet

Lejla Begić (Tuzla, BiH),
Ibrahim Elmadfa (Beč, Austrija),
Michael Murkovich (Graz, Austrija),
Milena Mandić (Osijek, Hrvatska),
Irena Vedrina-Dragojević (Zagreb, Hrvatska),
Jongjit Angkatavanich (Bangkok, Tajland),
Radoslav Grujić (Istočno Sarajevo, BiH),
Lisabet Mehli (Trondheim, Norveška),
Nurka Pranjić (Tuzla, BiH),
Edgar Chambers IV (Kansas SU, USA)

Izdavač:

Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 7, 75 000 Tuzla, BiH

Suizdavač:

Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku,
Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

Tehnička priprema i dizajn:

Damir Alihodžić (Tuzla, BiH), Zdravko Šumić (Novi Sad, Srbija), Kenan Biberkić (Tuzla, BiH)

Štampa:

Foto - Ćiro Gradačac

Cijena godišnje pretplate (BiH) 30 €
Cijena godišnje pretplate (Inostranstvo) 50 €

Broj bankovnog računa:

NLB BANKA
Transakcijski račun: 1321000256000080
Budžetska organizacija: 2404019
Poziv na broj: 7013000000

FOOD IN HEALTH AND DISEASE
SCIENTIFIC-PROFESSIONAL JOURNAL OF NUTRITION AND DIETETICS

www.hranomdozdravlja.com

ISSN 2233-1220

Editor-in-Chief

Midhat Jasic (Tuzla, B&H)

Deputy Editors

Zlata Mujagic (Tuzla, B&H), Amra Odobasic (Tuzla, B&H), Drago Subaric (Osijek, Croatia),

Assistant Editors

Ramzija Cvrk (Tuzla, B&H), Ivana Pavlekovic (Osijek, Croatia)

Editorial board

Rubin Gulaboski (Stip, Macedonia),
Ines Drenjacevic (Osijek, Croatia),
Snjezana Maric (Tuzla, B&H),
Dubravka Vitali-Cepo (Zagreb, Croatia),
Djurdjica Ackar (Osijek, Croatia),
Azijada Beganlić (Tuzla, BiH),
Mirela Kopjar (Osijek, Hrvatska),
Zahida Ademovic (Tuzla, B&H),
Jørgen Lerfall (Trondheim, Norway),
Nela Nedic Tiban (Osijek, Croatia),
Tamara Bosnic (Tuzla, B&H),
Brizita Djordjevic (Belgrade, Serbia),
Stela Jokic (Osijek, Hrvatska),
Daniela Cacic-Kenjaric (Osijek, Croatia),
Greta Kresic (Opatija, Croatia),
Slavica Grujic (Banja Luka, BiH)

Scientific board

Lejla Begic (Tuzla, B&H),
Ibrahim Elmadfa (Beč, Austria),
Michael Murkovich (Graz, Austria),
Milena Mandic (Osijek, Croatia),
Jongjit Angkatavanich (Bangkok, Thailand),
Irena Vedrina -Dragojevic (Zagreb, Croatia),
Radoslav Grujić (East Sarajevo, B&H),
Lisabet Mehli (Trondheim, Norway),
Nurka Pranjić (Tuzla, B&H),
Edgar Chambers IV (Kansas SU, USA)

Publisher:

Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, Univerzitetska 7, 75 000 Tuzla, B&H

Co-Publisher:

Faculty of Food Technology, University of J. J. Strossmayer Osijek,
Franje Kuhaca 20, 31000 Osijek, Croatia

Technical preparation and design:

Damir Alihodzic (Tuzla, B&H), Zdravko Sumic (Novi Sad, Serbia), Kenan Biberkic (Tuzla, B&H)

Printed by:

Foto - Ćiro Gradačac

Annual subscription price (B&H) 30 €

Annual subscription price (Foreign countries) 50 €

Bank account:

NLB BANKA

Transakcijski račun: 1321000256000080

Budžetska organizacija: 2404019

Poziv na broj: 7013000000

SADRŽAJ/CONTENT

Mirela Kopjar, Ivana Knežević, Vlasta Piližota

SADRŽAJ POLIFENOLA, ANTOCIJANA I ANTIOKSIDATIVNA AKTIVNOST VOĆNIH ČAJEVA
THE CONTENT OF POLYPHENOLS, ANTHOCYANINS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRUIT TEA.....42

Mateja Paklarčić, Ermina Kukić, Sead Karakaš, Zudi Osmani1, Emir Kerić

PREHRANA I RAZLIKE U PREHRANI ŠKOLSKE DJECE U URBANOJ I RURALNOJ SREDINI NA PODRUČJU
OPĆINE TRAVNIK
FOOD DIET AND DIFFERENCES IN FOOD DIET SCHOOL CHILDREN IN URBAN AND RURAL AREAS OF THE
MUNICIPALITY OF TRAVNIK.....50

Milan Vukić, Predrag Kenjić, Jasna Mastilović, Žarko Kevrešan, Radolsav Grujić

INVESTIGATION OF SODIUM CONTENT IN THE WHOLE WHEAT BREAD ON THE MARKET OF MUNICIPALITIES
BIJELJINA, ZVORNIK AND EAST SARAJEVO58

Pavljašević Suzana, Sefić-Kasumović Sanja, Bejtić-Muhović Jasna

SENILNA MAKULARNA DEGENERACIJA I ALFA LIPOIČNA KISELINA
SENILE MACULAR DEGENERATION AND ALPHA LIPOIC ACID.....63

Ines Banjari

UNOS ŽELJEZA PREHRANOM KAO MJERA PREVENCIJE ANEMIJE U TRUDNOĆI
DIETARY INTAKE OF IRON AS PREVENTIVE MEASUREMENT FOR IRON DEFICIENCY ANAEMIA IN PREG-
NANCY.....71

Nurka Pranjić, Sanda Kreitmayer, Azijada Beganlić, Edisa Trumić, Selvedina Sarajlić, Albina Softić

NEZDRAVA PREHRANA: DIJETALNE INTERVENCIJE PROMOCIJE ZDRAVLJA NA RADNOM MJESTU
UNHEALTHY DIET: WORKPLACE DIETARY HEALTH PROMOTION INTERVENTION AT WORKPLACE.....78

SADRŽAJ POLIFENOLA, ANTOCIJANA I ANTIOKSIDATIVNA AKTIVNOST VOĆNIH ČAJEVA

Mirela Kopjar, Ivana Knežević, Vlasta Piližota

Prehrambeno-tehnološki fakultet; F. Kuhača 20; 31000 Osijek; Hrvatska

originalni naučni rad

Sažetak

U ovom radu ispitan je utjecaj vremena i temperature maceracije tijekom pripreme voćnih čajeva (brusnica, borovnica, trešnja i šumsko voće) na sadržaj polifenola, antocijana, flavonoida, kondenziranih tanina i antioksidativnu aktivnost. Čajevi su macerirani pri 80 i 100 °C 5 odnosno 8 minuta. Ispitan je i utjecaj ponovljene maceracije istih čajeva na sadržaj navedenih komponenti. Maceracijom čajeva pri 100 °C, u uzorcima je određen veći sadržaj polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina, a vrijednosti antioksidativne aktivnosti su bile veće. Nakon ponovljene maceracije sadržaj polifenola, flavonoida i kondenziranih tanina bio je znatno manji. Vrijednosti antioksidativne aktivnosti su također bile niže nakon ponovljene maceracije.

Ključne riječi: voćni čaj, polifenoli, flavonoidi, antocijani, antioksidativna aktivnost, vrijeme i temperatura maceracije.

Uvod

Popularnost čaja u svijetu sve više raste s obzirom da je istraživanjima dokazano da je čaj važan izvor polifenola u ljudskoj prehrani (Cooper i sur., 2005 a,b; Heck i de Mejia, 2007; Rusak i sur., 2008; Aoshima, 2008; Horžić i sur., 2009; Komes i sur., 2010; Belščak i sur., 2011; Afify i sur., 2011). Najčešće se pod pojmom čaj podrazumijevaju crni, zeleni, bijeli i Oolong čaj, te se oni i najčešće konzumiraju. Sve više se konzumiraju i različiti biljni i tzv. voćni čajevi koji su popularni zbog svoje arome i lake pripreme. Pozitivan utjecaj čaja na zdravlje uglavnom je pripisan antioksidansima odnosno polifenolima, vitaminima i karotenoidima koji sprječavaju oksidativna oštećenja izazvana slobodnim radikalima u našem organizmu (Stähelin i sur., 1991; Steinberg, 1991; Willett, 1994; Wiseman i sur., 1997). Ljudski organizam dobiva energiju kroz respiraciju odnosno oksidaciju nutrijenata kao što su šećeri ili lipidi. U tim reakcijama neizbježno nastaju različiti reaktivni oblici kisika i dušika koji dalje mogu reagirati s DNK, proteinima, lipidima uzrokujući mutacije, narušavanje strukture proteina i perok-

sidaciju lipida membrane. Takva oštećenja mogu dovesti do različitih oblika bolesti i degenerativnih promjena kao što su starenje, smanjenje aktivnosti obrambenog sustava, kancerogeneze (Scandalios, 1997; Aoshima, 2008). Antioksidativna svojstva fenola pripisuju se njihovom redoks svojstvu, koje omogućava fenolima da djeluju kao reducirajuće sredstvo, kao donori vodika i hvatači kisika. Na temelju slijedeća dva uvjeta, fenolna komponenta se može definirati kao antioksidans; u relativno niskim koncentracijama u odnosu na substrat mora odgoditi, usporiti ili spriječiti oksidaciju i novonastali radikal koji je rezultat te reakcije mora biti stabilan (polifenoli se stabiliziraju ili daljnjom oksidacijom ili intramolekularnim vezivanjem vodika) (Rice-Evans i sur., 1997; Kaur i Kapoor, 2001).

U ovom radu ispitan je utjecaj temperature maceracije i vremena maceracije voćnih čajeva na sadržaj polifenola, flavonoida, antocijana i kondenziranih tanina, te antioksidativnu aktivnost. Također je ispitan utjecaj ponovljene maceracije već upotrijebljenih vrećica čaja kako bi se utvrdilo koliko polifenola zaostaje u tzv. otpadu.

Materijali i metode

Materijali

Čajevi su kupljeni u lokalnoj trgovini. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) i 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolin-sulfonska kiselina) (ABTS) su nabavljeni od proizvođača Fluka (Njemačka), galna kiselina, katehin, vanilin i natrij nitrit su nabavljeni od proizvođača Sigma (Njemačka), dok su kalijev klorid, natrijev acetat, klorovodična kiselina, metanol, natrijev karbonat, metanol, natrijev karbonat, aluminij klorid i Folin-Ciocalteu reagens proizvodi Kemike (Hrvatska).

Priprema uzoraka

Filter vrećice voćnih čajeva (brusnice, borovnice, trešnje i šumskog voća) prelivene su s 200 mL vode koja je zagrijana na 80 odnosno 100 °C, te je uzorak poklopljen i ostavljen da stoji 5 odnosno 8 minuta. Nakon zadanog vremena filter vrećice su ocijeđene, dobiveni čaj ohlađen na sobnu temperaturu nakon čega su provedene potrebne analize. Zaostale filter vrećice nakon prve pripreme čaja, korištene su za ponovnu upotrebu odnosno pripremu čaja.

Određivanje monomernih antocijana

Antocijani su određivani metodom prema Giusti i Wrolstadu (2001). Nakon stajanja od 15 min uzorcima je pomoću spektrofotometra mjerena apsorbanca pri valnim duljinama od 517 nm i 700 nm. Sadržaj antocijana je izračunat prema slijedećoj formuli:

$$c \text{ (antocijana) (mg/L)} = (A \times M \times FR \times 1000) / \epsilon \times l$$

gdje je: A - apsorbanca uzorka [A = (A₅₁₇ - A₇₀₀)pH 1 - (A₅₁₇ - A₇₀₀)pH 4,5]; M - 449,2; FR - faktor razrjeđenja; ϵ - molarna absorptivnost, 26 900; l - duljina kivete, 1 cm (M i ϵ su uzeti za dominantnu vrstu antocijana odnosno za cijanidin-3-glukozid).

Za svaki uzorak provedena su dva mjerenja.

Određivanje polifenola

Sadržaj ukupnih fenola je određen Folin-Ciocalteu metodom (Ough i Amerine, 1998). Rezultat se

preračuna iz kalibracijske krivulje galne kiseline. Za svaki uzorak provedena su dva mjerenja.

Određivanje flavonoida

Sadržaj flavonoida određen je metodom prema (Makris i sur., 2007), a sadržaj flavonoida izračunat je iz kalibracijske krivulje uz katehin kao standard. Za svaki uzorak provedena su dva mjerenja.

Određivanje kondenziranih tanina

Sadržaj kondenziranih tanina određen je vanilin metodom prema Nakamura i sur. (2003), a sadržaj kondenziranih tanina izračunat je iz kalibracijske krivulje uz katehin kao standard. Za svaki uzorak provedena su dva mjerenja.

Određivanje antioksidativne aktivnosti

Za određivanje antioksidativne aktivnosti primijenjene su dvije metode, DPPH i ABTS metoda.

DPPH metoda: otpipetira se 0,2 mL uzorka, 2 mL metanola i 1 mL otopine DPPH, dobro promiješa i reakcijska smjesa se ostavi stajati 15 minuta. Nakon toga mjeri se apsorbanca pri 517 nm. Za slijepu probu umjesto uzorka dodan je metanol.

ABTS metoda: otpipetira se 0,2 mL uzorka te se doda 3,2 mL otopine ABTS, dobro promiješa i smjesa se ostavi reagirati 1h i 35 min u mraku. Nakon toga mjeri se apsorbanca pri 734 nm.

Antioksidativna aktivnost izračunata je iz kalibracijske krivulje uz trolox kao standard. Za svaki uzorak provedena su dva mjerenja.

Rezultati i rasprava

U ovom radu ispitivan je utjecaj vremena i temperature maceracije voćnih čajeva (čaja od brusnice, borovnice, trešnje i šumskog voća) na sadržaj antocijana, polifenola, flavonoida i kondenziranih tanina, te na antioksidativnu aktivnost. Također je ispitivan i utjecaj ponovljene maceracije na navedene parametre. Ponovljenom maceracijom se željelo utvrditi koliko antocijana, polifenola, flavonoida i kondenziranih tanina zaostaje nakon prve maceracije u tzv. otpadu. Prema uputama za pripremu čajnog napitka na ambalaži čaja, vrijeme maceracije je 5 do 8 minuta pri 100 °C.

Za istraživanje u ovom radu odabrano je vrijeme maceracije 5 odnosno 8 minuta i temperatura maceracije 80 °C odnosno 100 °C.

Tabela 1. Sadržaj polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana (mg/L) čaja brusnice nakon pripreme.
Table 1. The content of polyphenols, flavonoids, condensed tannins and anthocyanins (mg/L) of cranberry tea after preparation

maceracija	temperatura maceracije	vrijeme maceracije	polifenoli (mg/L)	flavonoidi (mg/L)	kondenzirani tanini(mg/L)	antocijani (mg/L)
prva	80 °C	5 min	336,56	289,06	57,37	33,06
		8 min	372,32	362,5	99,47	36,82
	100 °C	5 min	384,91	378,13	69,89	37,45
		8 min	428,73	417,19	105,39	37,94
druga	80 °C	5 min	109,40	78,13	31,71	7,01
		8 min	103,35	73,44	30,39	5,39
	100 °C	5 min	89,76	37,5	28,42	3,63
		8 min	70,11	31,25	10,66	2,63

Čaj od brusnice. Rezultati određivanja sadržaja polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana čaja od brusnice prikazani su u Tablici 1. Sadržaj polifenola u čaju brusnice kretao se od 70 mg/L do 428 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Sadržaj antocijana iznosio je od 2 mg/L do 38 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Najveći sadržaj polifenola (od 336 do 428 mg/L) i antocijana (od 33 mg/L do 38 mg/L) bio je nakon prve maceracije. Nakon druge maceracije sadržaj polifenola iznosio je od 70 mg/L do 110 mg/L, a sadržaj antocijana bio je od 2 mg/L do 7 mg/L. Sadržaj flavonoida i kondenziranih tanina pratio je istu tendenciju kao i polifenoli. Sadržaj flavonoida kretao se je od 31 mg/L do 417 mg/mL, a sadržaj kondenziranih tanina bio je niži (od 10 mg/L do 105 mg/L) ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Nakon prve maceracije, najveći sadržaj polifenola, flavonoida i kondenziranih tanina uočen je u uzorcima dobivenim maceracijom od 8 minuta pri 100 °C (428,73 mg/L, 417,19 mg/L i 105,39 mg/L). Sadržaj antocijana bio je oko 37 mg/L nakon maceracije pri 100 °C kroz 5 odnosno 8 minuta maceracije. Vrijednosti za sadržaj polifenola, flavonoida i kondenziranih tanina nakon 5 minuta maceracije na istoj temperaturi bile su niže nego nakon 8 minuta maceracije. Maceracijom pri 80 °C, kroz 5 i 8 minuta, u uzorcima su zapažene niže vrijednosti ispitivanih komponenti u odnosu na maceraciju pri 100 °C. Nakon druge maceracije, sadržaj ispitivanih komponenti bio je znatno niži,

što je bilo i za očekivati s obzirom da su prvom maceracijom one ekstrahirane iz uzoraka. Sadržaj ispitivanih komponenti (polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina) bio je najveći u uzorcima maceriranim 5 minuta pri 80 °C (109,40 mg/L, 7,01 mg/L, 78,13 mg/L i 31,71 mg/L). Uzorci macerirani pri 100 °C kroz 5 odnosno 8 minuta imali su znatno manje vrijednosti ispitivanih komponenti.

Što se tiče antioksidativne aktivnosti (Tabela 5) bez obzira na metodu određivanja (ABTS ili DPPH metoda), najveće vrijednosti su uočene nakon prve maceracije, što je i za očekivati s obzirom da su ti uzorci imali i najveće vrijednosti sadržaja polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina. Antioksidativna aktivnost uzoraka nakon prve maceracije kretala se je od 0,67 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ do 0,76 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ određeno ABTS metodom i od 0,26 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ do 0,31 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ određeno DPPH metodom. Nakon druge maceracije vrijednosti su bile znatno niže, od 0,10 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ do 0,13 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ određeno ABTS metodom i oko 0,06 $\mu\text{mol TE}/100\text{ mL}$ određeno DPPH metodom. Vidljivo je da je nakon prve maceracije znatna razlika u antioksidativnoj aktivnosti ovisno o primijenjenoj metodi određivanja, dok se nakon druge maceracije ta razlika u antioksidativnoj aktivnosti između primijenjenih metoda ne uočava. Razlika dobivena u rezultatima antioksidativne aktivnosti leži u činjenici da su primijenjene različite metode kod kojih se za određivanje antioksidativne ak-

tivnosti koriste različiti slobodni radikali te dolazi i antioksidanasa u uzorcima, što ovisi o strukturi do drugačijih reakcija između slobodnih radikala fenolnih tvari (Singleton i Rossi, 1965).

Tabela 2. Sadržaj polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana (mg/L) čaja borovnice nakon pripreme.
Table 2. The content of polyphenols, flavonoids, condensed tannins and anthocyanins (mg / L) blueberry tea after preparation.

maceracija	temperatura maceracije	vrijeme maceracije	polifenoli (mg/L)	flavonoidi (mg/L)	kondenzirani tanini (mg/L)	antocijani (mg/L)
prva	80 °C	5 min	351,16	250,00	106,71	54,10
		8 min	374,33	307,81	139,61	57,23
	100 °C	5 min	347,13	273,44	143,55	57,36
		8 min	385,92	340,63	157,37	59,24
druga	80 °C	5 min	97,81	82,81	47,50	8,14
		8 min	90,76	78,12	33,68	8,27
	100 °C	5 min	96,30	68,75	42,89	10,02
		8 min	85,22	84,38	64,61	7,76

Čaj od borovnice. Rezultati određivanja sadržaja polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana čaja od borovnice prikazani su u Tablici 2. Sadržaj polifenola u čaju borovnice kretao se je od 85 mg/L do 385 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Sadržaj antocijana iznosio je od 7 mg/L do 59 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Najveći sadržaj polifenola i antocijana bio je nakon prve maceracije (od 351 do 385 mg/L, odnosno od 54 mg/l do 59 mg/L). Nakon druge maceracije sadržaj polifenola iznosio je od 85 mg/L do 97 mg/L, a sadržaj antocijana bio je od 7 mg/L do 10 mg/L. Sadržaj flavonoida i kondenziranih tanina pratio je istu tendenciju kao i polifenoli. Sadržaj flavonoida kretao se je od 68 mg/L do 84 mg/mL, a sadržaj kondenziranih

tanina bio je niži (od 33 mg/L do 64 mg/L) ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Nakon prve maceracije, najveći sadržaj polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina uočen je u uzorcima dobivenim maceracijom od 8 minuta pri 100 °C (385,92 mg/L, 59,24 mg/L, 340,63 mg/L i 157,37 mg/L). Vrijednosti za sadržaj polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina nakon 5 minuta maceracije na istoj temperaturi, te pri 80 °C kroz 5 odnosno 8 minuta bile su niže. Nakon druge maceracije, sadržaj ispitivanih komponenti (polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina) bio je manji u odnosu na prvu maceraciju. Sadržaj polifenola bio je najveći nakon maceracije od 5 minuta i pri 80 °C i pri 100 °C (97,81 mg/L i 96,3 mg/L).

Tabela 3. Sadržaj polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana (mg/L) čaja trešnje nakon pripreme.
Table 3. The content of polyphenols, flavonoids, condensed tannins and anthocyanins (mg/L) of tea shake after training.

maceracija	temperatura maceracije	vrijeme maceracije	polifenoli (mg/L)	flavonoidi (mg/L)	kondenzirani tanini (mg/L)	antocijani (mg/L)
prva	80 °C	5 min	351,16	250,00	106,71	54,10
		8 min	374,33	307,81	139,61	57,23
	100 °C	5 min	347,13	273,44	143,55	57,36
		8 min	385,92	340,63	157,37	59,24
druga	80 °C	5 min	97,81	82,81	47,50	8,14
		8 min	90,76	78,12	33,68	8,27
	100 °C	5 min	96,30	68,75	42,89	10,02
		8 min	85,22	84,38	64,61	7,76

Ispitivanja antioksidativne aktivnosti (Tabela 5), bez obzira na metodu određivanja (ABTS ili DPPH metoda), su pokazala da su najveće vrijednosti uočene nakon prve maceracije, kada su ti uzorci imali i najveće vrijednosti sadržaja polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina. Antioksidativna aktivnost uzoraka nakon prve maceracije kretala se je od 0,73 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ do 0,81 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno ABTS metodom i oko 0,44 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno DPPH metodom. Nakon druge maceracije vrijednosti su bile znatno niže, oko 0,28 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno ABTS metodom i oko 0,19 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno DPPH metodom. Nakon prve maceracije postoji razlika u antioksidativnoj aktivnosti ovisno o primijenjenoj metodi određivanja, dok se nakon druge maceracije ta razlika u antioksidativnoj aktivnosti između primijenjenih metoda ne uočava toliko jako.

Čaj od trešnje. Rezultati određivanja sadržaja polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana čaja od trešnje prikazani su u Tablici 3. Sadržaj polifenola u čaju trešnje kretao se je od 61 mg/L do 342 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Sadržaj antocijana iznosio je 11 mg/L do 66 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Najveći sadržaj polifenola i antocijana bio je nakon prve maceracije (od 319 do 342 mg/L, odnosno od 58 mg/L do 66 mg/L). Nakon druge maceracije sadržaj polifenola iznosio je od 61 mg/L do 74 mg/L, a sadržaj antocijana bio je 11 mg/L do 13 mg/L. Sadržaj flavonoida pratio je

istu tendenciju kao i polifenoli. Sadržaj flavonoida kretao se je od 37 mg/L do 253 mg/mL, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. U uzorku nisu utvrđeni kondenzirani tanini. Nakon prve maceracije, najveći sadržaj polifenola, antocijana i flavonoida uočen je uzorcima dobivenim maceracijom od 8 minuta pri 100 °C (342,10 mg/L, 66,88 mg/L i 253,13 mg/L). Vrijednosti za sadržaj polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina nakon 5 minuta maceracije na istoj temperaturi, te pri 80 °C kroz 5 odnosno 8 minuta bile su niže. Nakon druge maceracije, sadržaj ispitivanih komponenti (polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina) bio je manji u odnosu na prvu maceraciju. Sadržaj polifenola bio je najveći nakon maceracije od 5 minuta i na 100 °C (74,14 mg/L).

I u ovom slučaju, ispitivanja antioksidativne aktivnosti (Tabela 5), bez obzira na metodu određivanja (ABTS ili DPPH metoda), su pokazala da su najveće vrijednosti nakon prve maceracije, što je i za očekivati s obzirom da su ti uzorci imali i najveće vrijednosti sadržaja polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina. Antioksidativna aktivnost uzoraka nakon prve maceracije kretala se je od 0,74 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ do 0,88 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno ABTS metodom i oko 0,44 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno DPPH metodom. Nakon druge maceracije vrijednosti su bile znatno niže, od 0,25 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ do 0,31 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno ABTS metodom i oko 0,15 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno DPPH metodom.

Tabela 4. Sadržaj polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana (mg/L) čaja šumskog voća nakon pripreme.

Table 4. The content of polyphenols, flavonoids, condensed tannins and anthocyanins (mg / L) of tea wild fruit after preparation.

maceracija	temperatura maceracije	vrijeme maceracije	polifenoli (mg/L)	flavonoidi (mg/L)	kondenzirani tanini (mg/L)	antocijani (mg/L)
prva	80 °C	5 min	323,96	257,81	10,66	51,98
		8 min	335,05	264,06	17,23	56,11
	100 °C	5 min	331,52	267,19	12,63	55,23
		8 min	354,19	259,38	17,89	54,48
druga	80 °C	5 min	77,67	51,56	-	12,15
		8 min	74,14	53,25	-	7,14
	100 °C	5 min	72,13	62,50	-	9,64
		8 min	61,05	53,13	-	6,64

Čaj od šumskog voća. Rezultati određivanja sadržaja polifenola, flavonoida, kondenziranih tanina i antocijana čaja od šumskog voća prikazani su u Tablici 4. Sadržaj polifenola u čaju šumskog voća kretao se je od 61 mg/L do 354 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Sadržaj antocijana iznosio je 6 mg/L do 56 mg/L, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Najveći sadržaj polifenola i antocijana bio je nakon prve maceracije (od 323 do 354 mg/L, odnosno od 51 mg/l do 56 mg/L). Nakon druge maceracije sadržaj polifenola iznosio je 61 mg/L do 74 mg/L, a sadržaj antocijana bio je od 7 mg/L do 12 mg/L. Sadržaj flavonoida pratio je istu tendenciju kao i polifenoli, a kretao se je od 51 mg/L do 267 mg/mL, ovisno o temperaturi, vremenu i broju maceracije. Sadržaj kondenziranih tanina određen je samo nakon prve maceracije (od 10 mg/L do 17 mg/L), dok nakon druge maceracije nije bilo moguće odrediti sadržaj navedenih komponenti. Nakon druge maceracije,

sadržaj ispitivanih komponenti (polifenola, antocijana, flavonoida i kondenziranih tanina) bio je manji u odnosu na prvu maceraciju. Sadržaj polifenola i antocijana bio je najveći nakon maceracije od 5 minuta i pri 80 °C (77,67 mg/L i 12,12 mg/L).

Kao i u prethodnim uzorcima, ispitivanja antioksidativne aktivnosti (Tabela 5), bez obzira na metodu određivanja (ABTS ili DPPH metoda), su pokazala da su najveće vrijednosti uočene nakon prve maceracije. Antioksidativna aktivnost uzoraka nakon prve maceracije kretala se je od 0,73 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ do 0,84 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno ABTS metodom i od 0,47 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ do 0,53 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno DPPH metodom. Nakon druge maceracije vrijednosti su bile znatno niže, od 0,20 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ do 0,28 $\mu\text{mol TE}/100 \text{ mL}$ određeno ABTS metodom i oko 0,15 $\mu\text{mol}/100 \text{ mL}$ određeno DPPH metodom.

Tabela 5. Antioksidativna aktivnost ($\mu\text{mol TE}/100\text{mL}$) voćnih čajeva nakon pripreme.

Table 5. The antioxidant activity ($\text{mmol TE}/100\text{mL}$) fruit teas after preparation.

maceracija	temperatura maceracije	vrijeme maceracije	brusnica		borovnica		trešnja		šumsko voće	
			ABTS	DPPH	ABTS	DPPH	ABTS	DPPH	ABTS	DPPH
prva	80 °C	5 min	0,67	0,26	0,73	0,43	0,74	0,40	0,73	0,47
		8 min	0,67	0,26	0,76	0,44	0,79	0,43	0,76	0,50
	100 °C	5 min	0,72	0,29	0,76	0,45	0,77	0,44	0,84	0,53
		8 min	0,76	0,31	0,81	0,45	0,88	0,40	0,83	0,53
druga	80 °C	5 min	0,13	0,06	0,28	0,20	0,30	0,14	0,28	0,15
		8 min	0,13	0,05	0,29	0,19	0,31	0,14	0,20	0,14
	100 °C	5 min	0,12	0,06	0,27	0,18	0,27	0,16	0,28	0,17
		8 min	0,10	0,05	0,29	0,18	0,25	0,15	0,26	0,15

Istraživanjima je dokazano da uvjeti tijekom pripreme čajeva (vrsta čaja, oblik čaja, vrijeme ekstrakcije, temperatura ekstrakcije, upotrijebljeno otapalo) imaju značajan utjecaj na sadržaj bioaktivnih tvari u samom čajnom napitku. Učinak ekstrakcije bioaktivnih tvari iz zelenog čaja prilikom pripreme čajnog napitka ovisi o uvjetima ekstrakcije. Utvrđeno je da je maksimalan učinak ekstrakcije postignut tijekom ekstrakcije vodom pri 80 °C kroz 5 minuta kada je čaj bio u obliku praha, kroz 15 minuta kada je čaj bio u vrećici i kroz 30 minuta kada je ekstrakcija provedena iz listića čaja (Komes i sur., 2010). Ispitivanjem utjecaja oblika čaja (čaj u vrećici ili listići čaja)

na ekstrakciju katehina iz zelenog i bijelog čaja, utvrđeno je da oblik čaja ima značajan utjecaj na ekstrakciju katehina iz zelenog čaja, dok kod bijelog čaja ovaj čimbenik nema značajnu ulogu. Ekstrakcija polifenola i flavonoida je sporija iz bijelog čaja u odnosu na ekstrakciju istih komponentata iz zelenog čaja. Ekstrakcija fenola iz bijelog čaja može se ubrzati dodatkom limunovog soka (Rusak i sur., 2008). Rusak i sur. (2008) su ispitali i utjecaj vodenih otopina etanola (10 %, 40 % i 70 %), te su utvrdili da je 40 %-tna vodena otopina etanola najučinkovitija za ekstrakciju katehina kada se ekstrakcija provodi kroz duže vrijeme. Povećanjem temperature vode sve do 100 °C, za

pripremu čajnog napitka (zelenog, crnog, bijelog i Oolong čaja), povećao se je i sadržaj polifenola i flavonoida. Ponovljenom ekstrakcijom u navedenim čajevima utvrđen je znatno niži sadržaj polifenola i flavonoida (Horžić i sur., 2009). Ispitivanje utjecaja dodatka askorbinske kiseline i meda na ekstrakciju fenola iz različitih voćnih čajeva pokazalo je da askorbinska kiselina ima pozitivan utjecaj na sadržaj fenola i antioksidativnu aktivnost. U uzorcima s dodatkom meda u kombinaciji s askorbinskom kiselinom utvrđen je manji sadržaj fenola (~28 %) i manja antioksidativna aktivnost uzoraka (~22 %) (Belščak i sur. 2011).

Zaključak

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem također potvrđuju da uvjeti tijekom pripreme voćnih čajeva (čajeva od borovnice, brusnice, trešnje i šumskog voća) imaju značajan utjecaj na sadržaj polifenola, flavonoida, antocijana i kondenziranih tanina. Najveći sadržaj polifenola i antocijana bio je nakon prve maceracije dok je nakon druge maceracije udio polifenola bio gotovo 3 puta manji, a sadržaj antocijana se smanjio od 5 do 10 puta. Nakon prve maceracije, najveći sadržaj polifenola, flavonoida i kondenziranih tanina određen je u uzorcima dobivenim maceracijom 8 minuta pri 100 °C. Ponovljenom maceracijom utvrđeno je da je sadržaj ispitivanih komponenti bio najveći u uzorcima maceriranim 5 minuta pri 80 °C. Kako bi se utvrdio utjecaj ekstrahiranih polifenolnih spojeva na ljudsko zdravlje vrlo je važno odrediti biodostupnost navedenih spojeva u našem organizmu.

Zahvala

Ovaj rad izrađen je u sklopu projekta koji je financiran od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske.

Literatura

1. Afify El-MAMR, Shalaby EA, El-Beltagi HS (2011) Antioxidant activity of aqueous extracts of different caffeine products. *J Med Plants Res* 5:5071-5078.
2. Aoshima H (2008) Are Catechins, Polyphenols

- in Tea, Good for Your Health? *Current Nut Food Sci*4:231-239.
3. Belščak A, Bukovac N, Piljac-Žegarac J (2011) Influence of ascorbic acid and honey addition on the anti-oxidant properties of fruit tea infusions: antioxidants in fruit tea infusions. *J Food Biochem* 35:195–212.
4. Cooper R, Morr  J, Morr  DM (2005a) Medicinal benefits of green tea: Part I. Review of noncancer health benefits. *J Altern Complement Med* 11: 521–528.
5. Cooper R, Morr  J, Morr  DM (2005b) Medicinal benefits of green tea: Part II. Review of anticancer properties. *J Altern Complem Med* 11: 639–652.
6. Giusti MM, Wrolstad RE (2001) *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
7. Heck CI, DeMejia EG (2007) Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. *J Food Sci* 72:R138-R151.
8. Horžić D, Komes D, Belščak A, Kovačević Ganić K, Iveković D, Karlović D (2009) The composition of polyphenols and methylxanthines in teas and herbal infusions. *Food Chem* 115:441-448.
9. Kaur C, Kapoor HC (2001) Antioxidants in fruits and vegetables - the millennium's Health. *Int J Food Sci Technol* 36:703.725.
10. Komes D, Horžić D, Belščak A, Kovačević Ganić K, Vulić I (2010) Green tea preparation and its influence on the content of bioactive compounds. *Food Res Int* 43:167-176.
11. Makris DP, Boskou G, Andrikopoulou NK (2007) Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *J Food Comp Anal* 20:125–132.
12. Nakamura Y, Tsuji S, Tonogai Y (2003) Analysis of proanthocyanidins in grape seed extracts, health foods, and grape seed oils. *J Health Sc* 49:45-54.
13. Ough CS, Amerine MA (1998) *Methods for analysis of musts and wines*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
14. Rice-Evans CA, Miller NT, Paganga G (1997) Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in Plant Science* 4:304.309.
15. Rusak G, Komes D, Likić S, Horžić D, Kovač M (2008) Phenolic content and antioxidant capacity of green and white tea extracts depending on extraction conditions and the solvent used. *Food Chem* 110:852-858.
16. Scandalios JG (1997) *Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant Defenses*. Cold

- Spring Harbor Lab Press, New York.
17. Singleton VL, Rossi JA (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Viticul* 16:144-158.
 18. Stähelin HB, Gey KF, Eichholzer M, Lüdin E, Bernasconi F, Thumeysen J, Brubacher G (1991) Plasma antioxidant vitamins and subsequent cancer mortality in the 12-year follow-up of the prospective Basel study. *Am J Epidemiol* 133:766–775.
 19. Steinberg D (1991) Antioxidants and atherosclerosis: A current assessment. *Circulation* 84:1420–1425.
 20. Willett WC (1994) Micronutrients and cancer risk. *Am J Clin Nutr* 59:265–269.
 21. Wiseman SA, Balentine DA, Frei B (1997) Antioxidants in tea. *Crit Rev Food Sci* 37:705–718.

THE CONTENT OF POLYPHENOLS, ANTHOCYANINS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRUIT TEA

Mirela Kopjar, Ivana Knežević, Vlasta Piližota

Faculty of Food Technology; F. Kuhaca 20, 31000 Osijek, Croatia

original scientific paper

Summary

In this work, influence of time and temperature of maceration of fruit tea (cranberry, blueberry, cherry and wild fruit) on content of phenols, anthocyanins, flavonoides, condensed tannins and antioxidant activity was investigated. Maceration temperatures were 80 and 100 °C and maceration time 5 and 8 minutes. Also, influence of repeated maceration of same samples on mentioned parameters was investigated. All samples macerated at 100 °C had the highest content of phenols, anthocyanins, flavonoides, condensed tannins and antioxidant activity. After repeated maceration content of mentioned compounds and values of antioxidant activity were lower.

Keyword: fruity tea, polyphenols, flavonoides, anthocyanins, antioxidant activity, time and temperature of maceration.

PREHRANA I RAZLIKE U PREHRANI ŠKOLSKE DJECE U URBANOJ I RURALNOJ SREDINI NA PODRUČJU OPĆINE TRAVNIK

Mateja Paklarčić, Ermina Kukić*, Sead Karakaš, Zudi Osmani¹, Emir Kerić

Zavod za javno zdravstvo SBK/KSB, Bolnička 1, 72 270 Travnik, BiH

originalni naučni rad

Sažetak

Važan period formiranja i usvajanja ispravnih prehrambenih navika koje trebaju biti osnova dobrog zdravlja predstavlja adolescencija. Cilj rada je ispitati prehrambene navike djece u urbanoj i ruralnoj sredini, stanje uhranjenosti te njihove stavove i znanja o značaju tjelesne aktivnosti i zdrave prehrane kroz daljnji rast i razvoj. U istraživanju je uključeno 81 učenik iz urbane sredine i 76 učenika iz ruralne sredine oba spola, starosne dobi od 11 - 14 godina. Kao instrumenti mjerenja korišteni su antropometrijska mjerenja (visina i težina) i anketni upitnik (22 anonimna pitanja vezana uz stavove o prehrambenim i životnim navikama). Rezultati istraživanja ukupnog broja ispitanika prema percentilnim krivuljama pokazali su da je 37 (45,6 %) učenika iz urbane sredine imalo poželjnu tjelesnu težinu, a 49 (64,5 %) učenika iz ruralne sredine. Što se tiče pretilosti u urbanoj sredini je 14 (17,2 %), a u ruralnoj iznosi 1 (1,3 %). Uvođenje nastavnog sadržaja u škole na ovu temu i različite radionice vremenom bi omogućili podizanje svijesti pri formiranju zdravih prehrambenih navika od rane dobi.

Ključne riječi: prehrambene navike, adolescenti, anketni upitnik, BMI, percentilne krivulje.

Uvod

Značajnu ulogu i utjecaj na zdravlje tokom cijelog života svakog pojedinca ima prehrana. Određeni hranjivi sastojci su potrebni ljudskom tijelu ukoliko ga želimo održati u dobrom stanju. Time se održava njegova učinkovitost i aktivnost, osigurava se visoka energetska razina i otpornost na bolesti, a djeci predškolskog i školskog uzrasta pravilan rast i razvoj. Prehrana djece školske dobi mora biti pravilna i uravnotežena. Sva hrana koju unosimo u naš organizam mora biti u ravnoteži s tjelesnim potrebama za različitim hranjivim tvarima, odnosno naša prehrana mora sadržavati dovoljnu količinu kalorija, bjelančevina, ugljikohidrata, masti, vitamina i minerala. Važan period formiranja i usvajanja ispravnih prehrambenih navika koje trebaju biti osnova dobrog zdravlja predstavlja adolescencija. (http://www.zzjzpgz.hr/nzl/3/prehrana_djece.htm)

Adolescencija je period visokog nutritivnog rizika praćen povećanim potrebama u energiji, proteinima, kalcijumu i željezu. Međutim, u tom periodu

dolazi do pojave nepravilnih navika u ishrani i nutritivnih problema. Taj period zahtjeva veći energetske unos kao i unos proteina jer je praćen ubrzanom rastom i razvojem. U doba adolescencije kod mladih često se sreću poremećaji ishrane ili nepravilan odnos prema hrani - premalo povrća, voća, i mliječnih proizvoda, previše "brze" hrane i grickalica, te premalo redovnih obroka u nepravilnim razmacima. Djeca i mladi učestalije konzumiraju hranu van kuće, zbog nedostatka vremena, dinamike života i sve veće zaposlenosti roditelja. Sve češće se jedu obroci koji su po prehrambenom sastavu bogati energijom, ali ne sadrže dovoljnu količinu zaštitnih materija. Tako se 1/4 do 1/3 energetske potrebe ostvaruje unosom užine tipa grickalica.

Najznačajnija karakteristika adolescencije je i hronično nezadovoljstvo izgledom. To je posebno izraženo kod djevojaka i često ih dovodi do pribjegavanja iscrpljujućim dijetama pomoću kojih nastoje tjelesnu težinu dovesti do idealnih granica. Kako adolescenti imaju povećane potrebe za energijom i nutrijentima, pri provođenju dijeta treba

biti oprezan i pratiti šta se dešava sa organizmom u tom periodu. Svako dijete u toku sazrijevanja prolazi kroz razdoblje privremenog povećanja tjelesne težine, a to je posebno izraženo kod djevojčica između 13 i 15 godine života. Kasnijom usklađenošću djelovanja hormona i dostizanjem konačne visine dolazi do nestanka "dječije debljine". (http://www.iskra.org.rs/biblioteka_files/Pravilna_ishrana_adolescencata.pdf)

Preporučljivo je pratiti stanje uhranjenosti jer pomoću njega pratimo proces rasta i razvoja djece, i može nam poslužiti i kao prognostički faktor njihovog budućeg zdravstvenog stanja.

U ocjeni zdravstvenog stanja populacije, ispitivanje uhranjenosti je jedan od važnih dijelova. (Simić B., 1998.). Najvažnije postupke u procjeni stanja uhranjenosti djece predstavljaju antropometrijske metode. Podrazumijevaju mjerenja različitih dimenzija tijela putem odgovarajućih pomagala i standardizovane tehnike. Marković S, Igrutinović Z, Kostić G, Vuletić B (2008) Stanje uhranjenosti i mogući činioci etiopatogeneze gojaznosti kod školske dece. M.Č. ISSN 0350.1221.UDK.61. 1 (07-14). Pravilna ishrana dokazuje se ispitivanjem rasta i razvoja, nepostojanjem kliničkih znakova deficita, ili suficita u ishrani, pravilnim funkcijama organizma i sadržajem sastojaka hranjivih i zaštitnih materija u organizmu. (Kristoforović – Ilić M., 2003.).

Na uhranjenost utječe niz uzročnika: genetski, socio-ekonomski, demografski, prehrambene navike, tjelesna aktivnost. Posebno je važno poznavanje stanja uhranjenosti u dječjoj dobi zbog praćenja rasta i razvoja te prepoznavanja pojedinaca koji odstupaju od utvrđenih kriterija uhranjenosti za djecu određene dobi. (Šelović A., Jureša V. Uhranjenost djece pri pregledu za upis u osnovnu školu u Bjelovarsko-Bilogorskoj županiji, *Pediatrics Croatica* 2001; 4:159-65) Poremećaji prehrane su jedan od glavnih uzroka obolijevanja u dvadeset i prvom stoljeću. Poremećaji ishrane su dugotrajne bolesti koje zahtijevaju dugotrajno liječenje. Normalna uhranjenost nastaje ako su pri optimalnom unosu energetske, građivnih i zaštitnih materija, funkcija i struktura organizma normalno dobre i nepromijenjene, a rezerve tih materijala su dovoljne za održavanje normalne funkcije i strukture, čak i u slučaju kratkotrajne i nedovoljne ishrane. Prema tome, to stanje odgo-

vara potpunog zasićenosti organizma u pogledu svih neophodnih materija. (Simić B., 1998.). Nepravilna, jednostrana i nedovoljna prehrana može biti uzrokom različitih poremećaja pa i pojave jasnih znakova bolesti. Hrana koju unosimo u organizam direktno utječe na naše opće dobro, kao i na zdravlje. (www.e-medica.hr/Portals/1/projekti/osnovno_znanje_o_prehrani.doc)

Poremećaji stanja uhranjenosti idu u dva pravca: na jednoj strani je pothranjenost, koja predstavlja lični, pojedinačni i opći društveni problem ekonomski nerazvijenih zemalja svijeta, a na drugoj je gojaznost, koja postaje rastući socijalno-zdravstveni problem savremenog svijeta. Marković S, Igrutinović Z, Kostić G, Vuletić B (2008) Stanje uhranjenosti i mogući činioci etiopatogeneze gojaznosti kod školske dece. M.Č. ISSN 0350.1221.UDK.61. 1 (07-14). Pothranjenost ometa normalan rast i razvoj i ograničava realizaciju genetskog potencijala. Preuhranjenost i debljina su faktori rizika za razvoj niza bolesti, a posebno kardiovaskularnih. Pretilost je jedan od pet glavnih faktora rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti u djece. (Dumić M., Špehar A., Janjanin N. Debelo dijete; *Pediatrics Croatica* 2004;1:3-7). Cilj rada je ispitati stanje uhranjenosti i prehrambenih navika djece u urbanom i ruralnom području te njihove stavove i znanja o značaju zdrave ishrane tjelesne aktivnosti kroz daljnji rast i razvoj.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno od marta do juna 2013. u dvije škole na području SBK - a. U istraživanje smo uključili jednu školu sa urbanog (OŠ. "Kalibunar") i jednu školu sa ruralnog područja (OŠ. "Vitovlje"). Ono je bilo anonimno, uz dobrovoljni pristanak učenika. Podatke smo dobili mjerenjem i anketiranjem 157 učenika uzrasta od 11 do 14 godina. Od ukupnog uzorka 81 učenik je sa urbanog područja, a 76 učenika sa ruralnog. Kao instrumenti mjerenja korišteni su antropometrijska mjerenja (visina i težina) i anketni upitnik (22 anonimna pitanja vezana uz stavove o prehrambenim i životnim navikama), te su prikazani rezultati ocjene stanja uhranjenosti pregledane školske djece prema indeksu tjelesne mase za dob obzirom na spol. Anketni upitnik se sastoji od četiri dijela: opće informacije (naziv škole, mjesto

stanovanja, razred, dob i spol) stavovi o prehrani (koliko često jedu voće, povrće, slatkiše, grickalice, cornflakes, bijeli i crni hljeb i koliko često piju gazirana pića), prehrambene navike (broj glavnih obroka, učestalost konzumiranja kuhanog ručka, doručak prije odlaska u školu, izbor međuobroka, izbor hrane u školi za vrijeme odmora, da li više konzumiraju vodu ili sok) i životne navike (fizička aktivnost, cigarete, alkohol). Podaci su statistički obrađeni. Na temelju antropometrijskih mjerenja (BMI) i dobi izračunali smo percentile koji su nam dali procjenu stanja uhranjenosti za svako dijete po na osob.

Rezultati i rasprava

Prema percentilnim krivuljama rezultati su pokazali da je 37 (45,7%) učenika iz urbane sredine imalo poželjnu tjelesnu težinu, a 49 (64,5%) učenika iz ruralne. Što se tiče pretilosti u urbanoj sredini je 14 (17,3%), a u ruralnoj 1 (1,3%), što je bilo i za očekivati zbog veće dostupnosti nezdravih namirnica, prehrambenih navika i sedentarnog načina

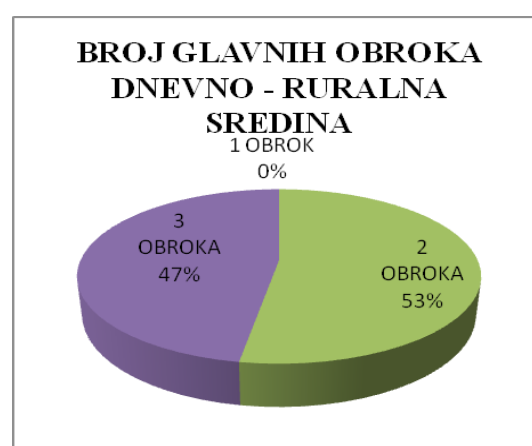
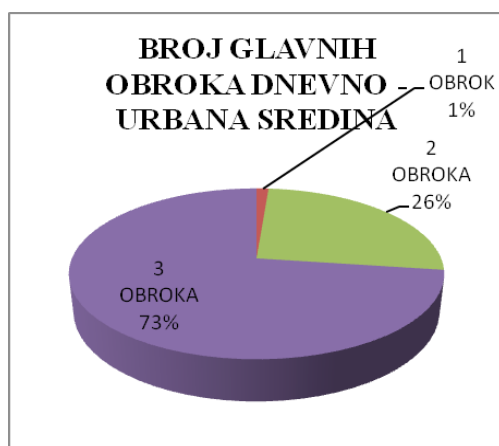
života. (Tabela 1.)

Tabela 1. Stanje uhranjenosti u urbanoj i ruralnoj sredini prema percentilnim krivuljama

Table 1. Nutritional status of urban and rural areas according to percentile curves

Stanje uhranjenosti	Urbana sredina	Ruralna sredina
Pretilost	14 (17,3%)	1 (1,3%)
Povećana tjelesna težina	27 (33,3%)	20 (26,3%)
Normalna težina	37 (45,7%)	49 (64,5%)
Pothranjenost	2 (2,5%)	5 (6,6%)
Neuhranjenost	1 (1,2%)	1 (1,3%)

Vezano za pitanje o broju glavnih obroka dnevno u urbanoj sredini 1 (1%) učenika ima jedan glavni obrok dnevno, a u ruralnoj 0 (0%). Dva glavna obroka dnevno u urbanoj sredini ima 21 (26%) djece, a u ruralnoj 40 (53%), dok tri glavna obroka u urbanoj ima 59 (73%), a u ruralnoj 36 (47%) učenika. (Slika 1 i 2.).

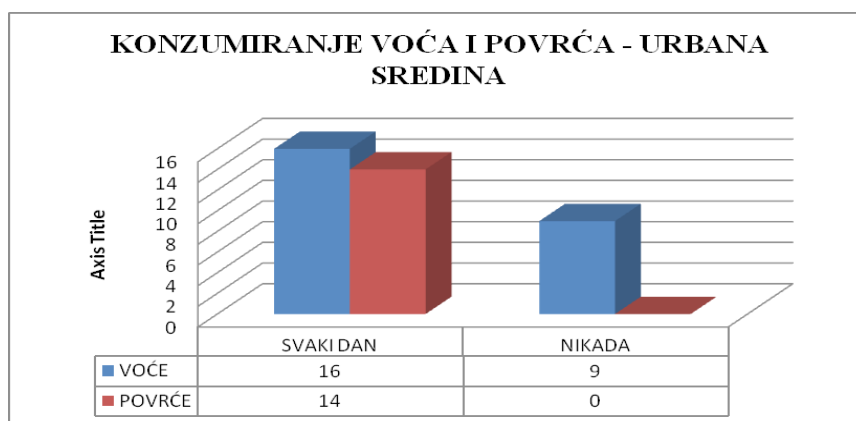


Slika 1 i 2. Broj glavnih obroka dnevno u urbanoj i ruralnoj sredini

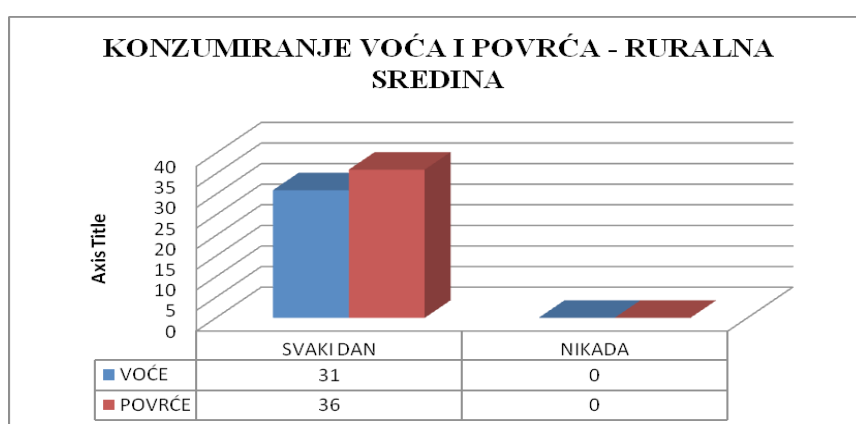
Fig. 1 & 2. Number of meals per day in urban and rural areas

Na pitanje o konzumiranju voća njih 16 (19,7%) u urbanoj sredini svaki dan više puta konzumira voće, a u ruralnoj sredini njih 31 (41,7%), dok nikada njih 9 (11,1%) u urbanoj sredini ne konzumira voće, a u ruralnoj 0 (0%). Udio učenika koji svakodnevno više puta na dan, u ruralnoj sredini jedu povrće je 36 (47,3%), a u urbanoj sredini 14 (17,2%). To se može objasniti činjenicom da je voće i povrće dostupnije djeci u ruralnoj sredini

zbog načina života i njihovog okruženja. (Slika 3 i 4.) Dnevno konzumiranje voća i povrća u Americi je niže za oko 40% kod adolescenata s niskom socioekonomskim pozadinom. (Neumark-Sztainer D, Story M, Resnick D. M, Blum R (1996) Correlates of Inadequate Fruit and Vegetable Consumption among Adolescents. Preventive Medicine Volume 25, Issue 5, Pages 497-505.)



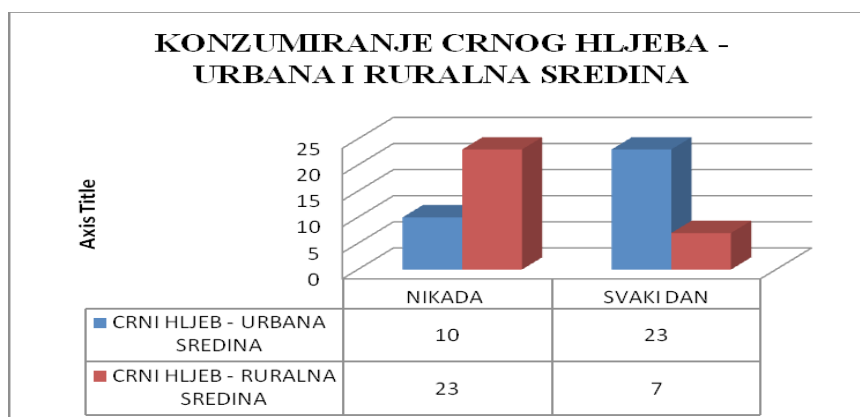
Slika 3. Konzumiranje voća i povrća u urbanoj sredini
Fig. 3. Eating fruit and vegetables in an urban area



Slika 4. Konzumiranje voća i povrća u ruralnoj sredini
Fig. 4. Eating fruit and vegetables in a rural area

Što se tiče učestalosti konzumiranja crnog hljeba rezultati su pokazali da 23 (30,2%) učenika u ruralnoj sredini nikada ne konzumira crni hljeb, a u urbanoj sredini njih 10 (12,3%), dok svakodnevno više puta na dan, njih 7 (9,2%) konzumira crni hljeb,

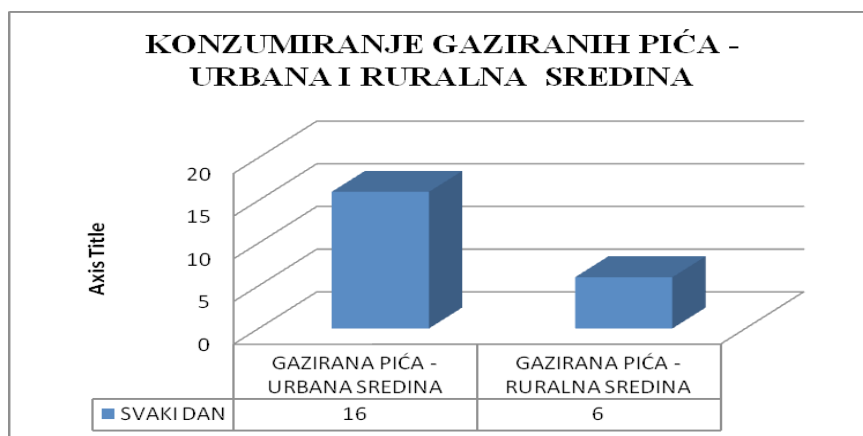
a u urbanoj njih 23 (28,3 %), što se može objasniti razvijenijom svijesti o pozitivnim učincima crnog hljeba na metabolizam i rad crijeva, a samim tim i na probavu, te smanjen rizik od krvožilnih bolesti. (Slika 5.).



Slika 5. Konzumiranje crnog hljeba u urbanoj i ruralnoj sredini
Fig. 5. Eating brown bread in urban and rural areas

Analizirajući dobivene podatke o konzumiranju gaziranih pića utvrđeno je da u ruralnoj sredini 6 (8%) učenika svaki dan više puta konzumira gazirana pića, a u urbanoj 16 (19,7%), što nam ukazuje na veću dostupnost gaziranih pića u gradu i slabije razvijenu svijest djece u urbanoj sredini

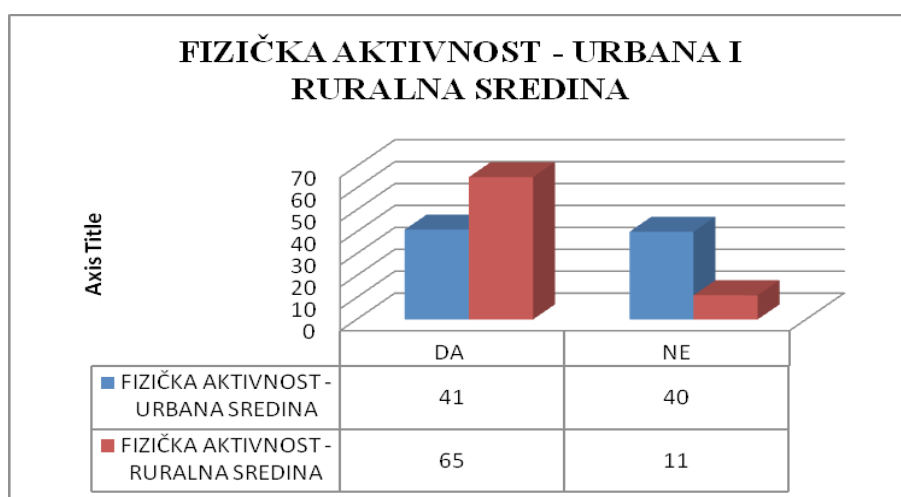
o štetnim učincima konzumiranja gaziranih pića. Takve prehrambene navike ukazuju na potrebu edukacije učenika, njihovih roditelja, kao i subjekata u školama koji su uključeni u pripremu školskih obroka o principima pravilne prehrane i njenom utjecaju na zdravlje. (Slika 6.).



Slika 6. Konzumiranje gaziranih pića u urbanoj i ruralnoj sredini
Fig. 6. Eating brown bread in urban and rural areas

Viša razina bavljenja fizičkom aktivnošću ispitanika iz ruralnih sredina potvrđena je i u nekim drugim istraživanjima. Njih 65 (85,6 %) u ruralnoj sredini se bavi fizičkom aktivnošću, a 41 (51%) u urbanoj. Jedan od razloga koji autori često navode, je da ruralna djeca preferiraju igru momčadskih sportova poput nogometa, košarke i rukometa, gdje se znatno razvija aerobni kapacitet, dok gradska djeca tendiraju ka dvoranskim

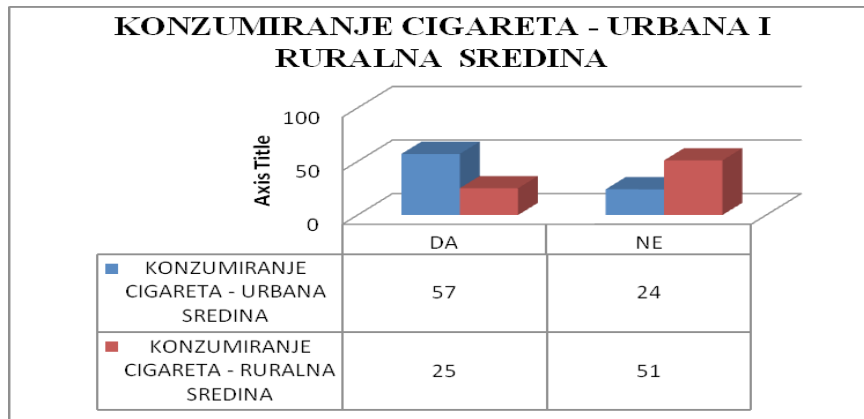
sportovima, odnosno sportovima gdje je znatno više naglašena anaerobna komponenta (hrvanje, judo, gimnastika). Nadalje, razlog nedovoljne količine kretanja i bavljenja tjelesnom aktivnosti učenika urbanih naselja može biti u nedostatku sportskih terena i nepovoljnim atmosferskim prilikama te nedovoljnoj upućenosti u važnosti tjelesnog vježbanja. (Slika 7.).



Slika 7. Fizička aktivnost u ruralnoj i urbanoj sredini
Fig. 7. Physical activity in rural and urban areas

Što se tiče učestalosti konzumiranja cigareta u urbanoj sredini su dobiveni sljedeći podaci 57

(70%) učenika konzumira cigarete, a u ruralnoj 25 (32,9%). (Slika 8).



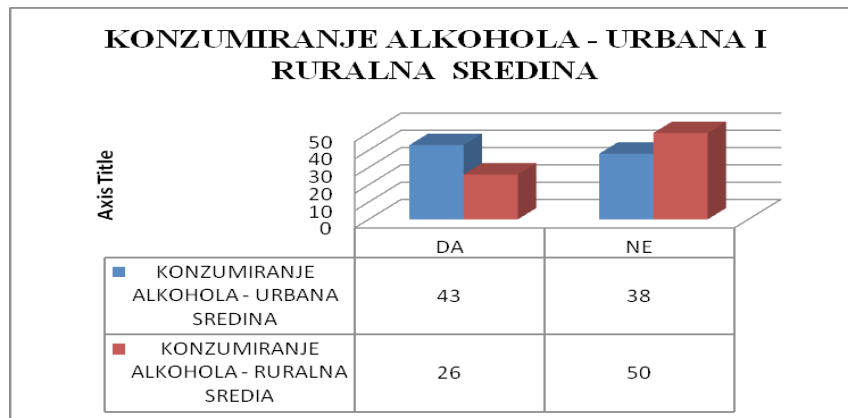
Slika 8. Konzumiranje cigareta u urbanoj i ruralnoj sredini

Fig. 8. Cigarettes consumption in urban and rural areas

Na pitanje o konzumiranju alkohola njih 38 (47%) u urbanoj sredini ne konzumira alkohol, a u ruralnoj 50 (65,8%), dok njih 43 (53%) u urbanoj sredini konzumira alkohol, a u ruralnoj 26 (34,2%). (Slika 9.).

Danas je alkohol djeci dostupniji više nego prije zato što rijetko ko u ugostiteljskim objektima provjerava starost djece. Bez obzira na to što

maloljetnici ne mogu da kupe cigarete i alkohol, oni i piju i puše, jer zakoni koji postoje ne poštuju se. Mladima alkohol stvara lažni osjećaj smirenja i ohrabrenja, te daje privremeni lažni osjećaj izlaza iz različitih problema. Mladima je neophodno ponuditi racionalniju i bolju organizaciju slobodnog vremena, korisnije sadržaje druženja, gdje mladi trebaju pronaći sebe i osjećaj zadovoljstva i na taj način prevenirati upotrebu alkohola.



Slika 9. Konzumiranje alkohola u urbanoj i ruralnoj sredini

Fig 9. Alcohol consumption in urban and rural areas

Uzimajući u obzir statistiku i rezultate prehranbenog stanja i kvalitete prehrane stanovništva u Republici Hrvatskoj tokom 2012. godine na području grada Zagreba pregledan je uzorak od 949 školske djece u dobi od 6 do 15 godina, od čega 487 dječaka i 462 djevojčice. Analiza dobivenih rezultata pokazuje da je prema referentnim vrijednostima SZO 65,8% pregledanih učenika normalno uhranjeno,

1,2% pothranjeno, dok 32,6% izmjerene djece ima prekomjernu tjelesnu težinu, od kojih 19,4% ima povećanu tjelesnu težinu, 11,3% je pretilo, a 1,9% ekstremno pretilo. Uporedivši prehranbene navike školske djece u Hrvatskoj 38,9% učenika jede voće, dok udio učenika koji svakodnevno jede povrće iznosi samo 26,7%. (http://www.hzjz.hr/publikacije/00_2012_WEB.pdf)

Centar za kontrolu bolesti Atlanta, Svjetska zdravstvena organizacija i Kanadska asocijacija javnog zdravlja su 2000. godine započele istraživanje, Global Youth Tobacco Survey (GYTS), čija je svrha praćenje i sagledavanje problematike upotrebe duhana kod mladih uzrasta 13-15 godina na globalnom nivou. Srbija je učestvovala u ovom projektu u 2003. godini. Rezultati su pokazali da je 54,7% mladih, uzrasta 13-15 godina probalo cigarete, a čak jedna trećina njih do desete godine života. Stojiljkovic D, Haralanova M, Nikogosian H, Petrea I, Chauvin J, Warren CW, Jones NR, Asma S. Prevalence of tobacco use among students aged 13-15 years in the South-Eastern Europe health network. *Am J Health Behav* 2008; 32(4):438-45. Dobiveni podaci u radu ukazuju da se sa konzumiranje cigareta započinje rano te je neophodno agresivnije sprovođenje zdravstveno – odgojnih programa već u nižim razredima koji bi osim pružanja informacija o štetnosti duhana te pomogli razvijanju određenih vještina i tehnika koje će im omogućiti da se odupru ponudama starijih i vršnjaka da počnu sa konzumiranjem duhana.

Zaključak

Na osnovu dobivenih podataka zaključak je da nepravilna prehrana u odnosu na stvarne potrebe, bilo da je nedovoljna ili preobilna, dovodi do negativnog ili pozitivnog bilansa tj. do pothranjenosti ili gojaznosti. Prehrana ako je nepravilnog ritma i deficitna u gradivnim i zaštitnim materijama, djeluje negativno na stanje uhranjenosti, kao i na opće zdravstveno stanje i na radnu sposobost. Činjenica je da su pretila djeca kandidati i za pretilost u odrasloj dobi. Pretilost predstavlja i dokazani je rizični faktor za više masovnih hroničnih nezaraznih bolesti, te je važno na vrijeme otkriti djecu koja imaju povećanu tjelesnu težinu ili su već pretila i provoditi ciljane programe preventivnih mjera kao i aktivnosti na promicanju zdravog načina življenja. S obzirom na prikazane podatke o stanju uhranjenosti djece možemo zaključiti da nema odstupanja od normalne tjelesne težine. Aktivnosti za unapređenje prehrane treba usmjeriti i na rješavanje prehrambenih deficita pomoću promicanja pravilne prehrane, te redovne tjelesne aktivnosti počevši već od vrtića i potom tokom cijelog školovanja. Pri formiranju

zdravih prehrambenih navika od rane dobi veliku ulogu trebaju imati različite radionice i uvođenje nastavnog sadržaja u školama na ovu temu.

Zahvale

Zahvaljujemo se školama OŠ. Kalibunar i OŠ. Vitovlje kao i njihovom osoblju na ustupljenim podacima visine i težine svojih učenika i odgovorima učenika na anketni upitnik Zavoda za javno zdravstvo SBK/KSB pomoću kojih smo dobili navedene rezultate, koji su nam omogućili pristup izrade ovog rada. Također zahvaljujemo se i direktoru Zavoda za javno zdravstvo SBK/KSB, Seadu Karakašu koji je organizator projekta aktivnosti unapređenja prehrambenih navika kod školske djece putem promotivno preventivne aktivnosti o zdravoj i izbalansiranoj prehrani.

Literatura

1. Dumić M., Špehar A., Janjanin N. (2004): Debelo dijete 2004; *Pediatrics Croatica*;1:3-7
2. Kristoforović – Ilić M. (2003): Higijena sa medicinskom ekologijom, priručnik sa praktikumom, *Ortomedics*, Novi Sad.
3. Marković S, Igrutinović Z, Kostić G, Vuletić B (2008) Stanje uhranjenosti i mogući činioci etiopatogeneze gojaznosti kod školske dece. *M.Č. ISSN 0350.1221.UDK.61. 1 (07-14)*.
4. Neumark-Sztainer D, Story M, Resnick D. M, Blum R (1996) Correlates of Inadequate Fruit and Vegetable Consumption among Adolescents. *Preventive Medicine Volume 25, Issue 5, Pages 497–505*.
5. Simić B. (1998): *Medicinski dijetetika*, Nauka, Beograd.
6. Šelović A., Jureša V. (2001): Uhranjenost djece pri pregledu za upis u osnovnu školu u Bjelovarsko-Bilogorskoj županiji 2001, *Pediatrics Croatica*; 4:159-65
7. Stojiljkovic D, Haralanova M, Nikogosian H, Petrea I, Chauvin J, Warren CW, Jones NR, Asma S. (2008): Prevalence of tobacco use among students aged 13-15 years in the South-Eastern Europe health network. *Am J Health Behav* 2008; 32(4):438-45.
8. http://zzjzbpz.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=42:alkohol-i-mladi&catid=8:arhiva&Itemid=4

9. http://www.hzjz.hr/publikacije/00_2012_WEB.pdf 11. http://www.zzjzpgz.hr/nzl/3/prehrana_djece.htm
10. http://www.iskra.org.rs/biblioteka_files/Pravilna_ishrana_adolescenata.pdf.

FOOD DIET AND DIFFERENCES IN FOOD DIET SCHOOL CHILDREN IN URBAN AND RURAL AREAS OF THE MUNICIPALITY OF TRAVNIK

Mateja Paklarčić, Ermina Kukić, Sead Karakaš, Zudi Osmani1, Emir Kerić

Zavod za javno zdravstvo SBK/KSB, Bolnička 1, 72 270 Travnik, Bosna i Hercegovina

original scientific paper

Summary

An important period of forming and adopting proper eating habits that should be the basis of good health is adolescence. The aim was to examine eating habits of children in urban and rural environments, nutritional status and their attitudes and knowledge about the importance of physical activity and healthy eating through the further growth and development. The study included 81 student from urban areas and 76 students from the rural areas of both sexes, aged 11-14 years. As measuring instruments were used anthropometric measurements (height and weight) and a questionnaire (22 questions related to the anonymous views on dietary and lifestyle). The research results of the total number of respondents to percentlnim curves showed that 37 (45.6%) students from urban areas had a desirable body weight, and 49 (64.5%) students from rural areas. As for obesity in urban areas, 14 (17.2%), while rural is 1 (1.3%). The introduction of educational content to schools on this subject and various workshops to allow time to raise awareness in forming healthy eating habits from an early age.

Keywords: eating habits, adolescents, the questionnaire, BMI, percentile curves.

INVESTIGATION OF SODIUM CONTENT IN THE WHOLE WHEAT BREAD ON THE MARKET OF MUNICIPALITIES BIJELJINA, ZVORNIK AND EAST SARAJEVO

Milan Vukić^{1*}, Predrag Kenjić¹, Jasna Mastilović², Žarko Kevrešan², Radolsav Grujić¹

¹Faculty of Technology University of East Sarajevo, Karakaj bb. 75400 Zvornik, B&H

²Institute for Food Technology Bulevar cara Lazara br.1, 21000 Novi Sad, Serbia

original scientific paper

Summary

Medical studies demonstrated that controlling blood pressure could reduce the risks of cardiovascular disease. The relationship between daily diet, intake of salt and blood pressure has been well established and since bread is the main foodstuffs in population diet, especially in our country, the determination of sodium content of bread is of high priority and warrants further investigation. The sodium content was determined using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) following wet digestion of the samples with concentrated hydrochloric and nitric acids. By applying a scoring system trained sensory evaluators assessed the expression of taste in samples.

The results of present study unfortunately showed that content of sodium in whole wheat bread in the market in two of three investigated municipalities (Bijeljina, Zvornik and East Sarajevo) is much greater compared with contents in other parts of the world. As we do not have assessment of daily sodium intake and on basis of result from this investigation we could conclude that sodium intake in Bosnia and Herzegovina is greater than that recommended by the World Health Organization (WHO). This means that population of investigated municipalities, which consumes whole wheat bread daily could be at a risk of cardiovascular diseases.

Keywords: bread, cardiovascular disease, diet, sodium, taste.

Introduction

There is an agreement of experts that improper diet and intake of excessive doses of salt is one of the risk factors for cardiovascular disease and other chronic diseases (WHO 2003, WHO 2007). Cardiovascular diseases, one of the main causes of increased mortality, are not monitored with adequate control of blood pressure (Thom et al., 2006; Chobanian et al., 2003). The results of medical studies conducted among the elderly population suggest that the inability to achieve normal blood pressure (systolic ≤ 140 mmHg) counts for 34% of strokes and 22% of myocardial infarction (Psaty et al., 2001). Many studies conducted over the past four decades have shown that effective control of blood pressure reduces the risk of cardiovascular disease (Ebrahim, 1998).

Link between salt intake, i.e., sodium and high

blood pressure is known (Tuomilehto et al., 2001). According to World Health Organization foods with a high content of sodium is a risk to the health of the population (WHO, 2003).

Sodium is one of the main cation of extracellular fluid in the human organism and is essential for maintaining the volume blood plasma pH, transmitting nerve impulses and normal functioning of cells. In a healthy body almost 100% of ingested sodium is absorbed during digestion. The primary mechanism for ejection of sodium from the body is excretion through urine (Holbrook et al., 1984). Even in tropical climates excretion through sweat is minimal. The main source of sodium is salt, but sodium may be present in composition of other compounds too, sometimes referred to as "hidden" sodium. In nature, sodium is found in most forms of food (e.g., milk, meat or seafood). In industri-

ally processed foodstuffs, such as bread, crackers, processed meat, sodium is often present in large quantities (Leung et al., 1972, Webster et al., 2010; Mhurchu Ni et al., 2011, Centers for Disease Control and Prevention, 2011). Cereal products, especially bread, are one of major sources of dietary sodium (SACN report, 2003).

Due to the above mentioned, diet rich in industrially processed foodstuffs and lacking fruits and vegetables is consequently rich in sodium (Webster et al., 2010; Mhurchu Ni et al., 2011, Centers for Disease Control and Prevention, 2011). Despite the fact that the minimum levels of sodium for the normal functioning of the body are not specified, it is assumed that these are low concentrations, in the order 200-500 mg per day (Holbrook et al., 1984, Brown et al., 2009). As recommended by WHO daily dose of ingested salt should not be higher than 5 g or 2 g of sodium. This recommendation applies to the adult population, while for children and other groups of the population dietary intakes of sodium should be adjusted on the basic of energy needs of individuals (Brown et al., 2009).

Estimates of salt intake in EU population indicate that salt intake is several times higher than recommended. In most EU countries, it ranges between 8 to 12 g daily. Cyprus, Germany and Lithuania have the lowest intake (5 g, 6.6 g and 7.1 g daily) (WHO, 2012).

It is estimated that the daily intake of salt is highest in Hungary (17.5 g for men and 12.1 g of salt for women). In all EU countries, generally viewed, salt intake is higher in the diet of men (WHO, 2012).

The World Health Organization predicts a reduction of 2.5 million death cases in the world, if there is reduction of daily salt intake to less than 6g, that is reduction of sodium intake to less than 2300 mg daily (WHO, 2003, He and MacGregor, 2003, WHO 2007).

Because of all this it is of great importance to monitor the content of salt, e.g., sodium in bread in general. Reducing sodium intake should be beneficial to consumers, as it will act in the direction of normalisation of blood pressure and reduce the risk of cardiovascular disease and mortality in the whole population (WHO, 2007).

In most countries of Europe programs for monitoring of salt content in different foodstuffs, es-

pecially bread have been introduced. From these monitoring programs strategy to reduce daily salt intake through diet are created. Strategy based on identifying key foodstuffs for salt intake and joint actions of government agencies and the food industry in the search for technological solutions to reduce the need for use of salt. In this way, the practical implementation of the latest WHO recommendations relating to the daily intake of sodium should be implemented.

Since bread as staple food is one of the dominant constituent in our diet and in order to preserve the health of the population, it is of great importance to monitor the content of salt, that is, sodium in bread. Greater attention and more research on the content of sodium in bread and other foodstuffs will lead to the prevention of cardiovascular diseases and improve the situation for people with high blood pressure in Bosnia and Herzegovina.

Materials and Methods

The study was conducted at the Faculty of Technology in Zvornik and the Institute of Food Technology in Novi Sad. Material for testing consisted of 12 samples purchased in stores on the territory of three municipalities: Bijeljina, Zvornik and East Sarajevo. In each municipality 8 samples (with 2 parallel) were taken. Selection of individual samples was carried out by random choice method.

Sodium content, after wet digestion of samples with concentrated hydrochloric and nitric acid, was determined by atomic absorption spectrophotometry (AAS) using an instrument VARIAN SpectrAA-10 (AACC, 2000). Sensory evaluation of taste crust and crumb was carried out by method of scoring by 6 trained evaluators. Evaluation is performed in the range of taste expression between 1 and 5 (1 - uncharacteristic, 2 - flavorless, 3 - acceptable, 4-good, 5-excellent). Data were statistically analyzed in Statistica version 9. using factorial analysis of variance (ANOVA), with the level of significance 0.05 ($P \leq 0.05$).

Results with discussion

The results obtained during the study are shown in Table 1.

Table 1. Average sodium content of whole wheat bread (mg/100 g) investigated in the three municipalities.

Tabela 1. Prosječni sadržaj natrija u integralnom kruhu (mg/100 g) istraživana u tri općine.

	Bijeljina	Zvornik	East Sarajevo
Samples number	8	8	8
Sodium content:			
Range	287,990-701,660	576,240-844,640	169,880-596,210
Mean	488,817 ^{ab}	672,607 ^b	405,066 ^a
Standard deviation	173,636	118,738	176,682

WHO Recommendations: Daily sodium intake 2000 mg, daily salt intake 5g ; Values with the same letter in superscript are not significantly different ($P \leq 0.05$).

Salt is one of the main raw materials in the production of bread. It improves the technological properties of dough and promotes formation of desirable sensory characteristics, primarily taste which makes it difficult to exclude from the recipe or adequately replace (Girgis et al., 2003).

Bread in all its forms is one of the most widely used foodstuffs, due to the use of salt in its prepa-

ration, it is one of the sources of sodium.

Given that the whole wheat flour has a poorer technological properties than white flour, for improvement of the development of whole wheat bread large amounts of salt are usually used. It is expected that a whole wheat bread contains more sodium, as studies prove (Hannah et al., 2013).

Table 2. Mean sensory values of taste tests in three municipalities.

Tabela 2. Srednja vrijednost senzorne ocjene ukusa ispitivana u tri općine.

	Bijeljina	Zvornik	East Sarajevo
Senzorna ocena ukusa	3,75 ^a	3,20 ^a	3,20 ^a

Values with the same letter in superscript are not significantly different ($P \leq 0.05$)

Sodium content in the samples varied depending on the municipality and producer.

Factorial analysis of variance shows that there were no statistically significant differences in the content of sodium in the samples from Bijeljina compared to samples from Zvornik and samples from East Sarajevo. On the other hand samples taken in Zvornik and East Sarajevo had a statistically significant difference in the content of sodium ($P \leq 0.05$).

When obtained concentrations of sodium are compared with the world and European research data it can be clearly seen that the sodium from the tested samples of bread can easily meet fourth of daily requirement for sodium intake by consumption of 100g of whole wheat bread daily. The World Health Organization recommends a daily intake of 5 g of salt, that is, 2 g of sodium. According to research conducted in the UK, the average content of

sodium in the whole wheat bread is 397mg/100g (Hannah et al., 2013). The average content of sodium on the market of Australia and New Zealand is 434 mg/100g, 436 mg/100g respectively (Dunford et al., 2011). According to this data, average sodium content in samples from East Sarajevo (405.066 mg/100 g) was considerably lower than data presented in these surveys in Australia and New Zealand. On the other hand the average sodium content in the samples of bread Bijeljina and Zvornik were considerably higher (488.817 mg/100g and 672.607 mg/100g, respectively).

Sensory evaluation of taste by scoring system (1-5), provides insight into the level of satisfaction with the sense of taste during the consumption of whole wheat bread. As shown in Table 2, the samples from East Sarajevo have a mean value of 3.2, samples from Bijeljina have a mean value of 3.75, and samples from Zvornik with average value 3.2. According to these results all samples have good

taste, but poorly expressed inherent taste characteristics of whole wheat bread. Conducted factorial analysis of variance shows that in the sensory evaluation there were no statistically significant differences in the expression of taste between municipalities. This result agrees with the results of other research that it is possible to reduce the salt content, to some extent, without any negative effects on the taste of whole wheat bread (Girgis et al., 2003).

Varying of sodium content in the samples is relatively large. This indicates a failure to follow recipes and a lack of adequate control of salt addition. Further it can be a signal that workers in bakeries do not have the appropriate knowledge and experience, and that urgent measures must be taken to educate them. Habits of the population in certain places, to consume more salty foods, should be changed through the system education and adequate information about risks

Conclusions

Since the population of municipality of Bijeljina, Zvornik and East Sarajevo daily consumes about 200 grams of bread, sodium intake can be assumed to be 810,133 mg 977,635 mg 1345,215 mg respectively. That is almost half the recommended daily intake.

Given the state, coordinated efforts to reduce the salt content, i.e., sodium in the production of whole wheat bread, as the target product, could achieve significant health benefit of population in Bosnia and Herzegovina.

Significant differences between the samples from East Sarajevo and Zvornik requires further study. The difference could be attributed to the specific diet of the population of these regions. As this study can not determine the cause, it is recommended to conduct systematic research of the salt content in whole wheat bread and to study the diet of the population of specific geographic areas.

Variation of sodium content in the samples of whole wheat bread as well as sensory evaluation of taste, indicate that production is not optimized regarding the amount of added salt and that it is possible to create products with significantly lower sodium content.

One general way of achieving recommended sodium intake is a diet rich in fruits and vegetables and low in processed foodstuffs.

Literature

1. AACC (2000) Sodium and Potassium by Atomic Absorption Spectrophotometry 40-71-01.
2. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V et al. (2009) Salt intakes around the world: implications for public health., *International Journal of Epidemiology*.
3. Centers for Disease Control and Prevention, (2011) Vital Signs: Food categories contributing the most to sodium consumption — United States 2007-2008, *Morbidity and Mortality Weekly* 61.
4. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. (2003) Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, Volume 42, pp. 1206-1252.
5. Dunford KE, Eyles H, Mhurchu NIC, Webster LJ, Neal CB (2011) Changes in the sodium content of bread in Australia and New Zealand between 2007 and 2010: implications for policy, *MJA* 195.
6. Ebrahim S, (1998) Detection adherence and control of hypertension for the prevention of stroke: a systematic review. *Health Technol Assess*, Volume 2, pp. 1-78.
7. Girgis S, Neal B, Prescott J, Prendergast J, Dumbrell S, Tumer C, Woodward M (2003) A one-quarter reduction in the salt content of bread can be made without detection. *European Journal of Clinical Nutrition*, Volume 57, pp. 616-620.
8. Hannah C B, Feng J H, Katharine H J, Graham A M (2013) Surveys of the salt content in UK bread: progress made and further reductions possible, *BMJ Open*.
9. He, FJ, MacGregor, GA (2003) How far should salt intake be reduced? *Hypertension* 2003, Volume 42, pp. 1093-1099.
10. Holbrook JT, Petterson KY, Bodner JE, (1984) Sodium and potassium intake and balance in adults consuming self-selected diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, 40(4), pp. 786-793.
11. Ni Mhurchu C, Capelin C, Dunford EK et al. (2011) Sodium content of processed foods in the United Kingdom: analysis of 44,000 foods purchased by 21,000 households. *American Journal of Clinical Nutrition*, 93(3), pp. 594-600.
12. Psaty BM, Furberg CD, Kuller LH, et al. (2001) Association between blood pressure level and the risk of myocardial infarction, stroke, and total mor-

- tality: the cardiovascular health study. *Arch Intern Med*, Volume 161, pp. 1183-1192.
13. SACN report (2003) Salt and Health, Scientific Advisory Committee on Nutrition. The Stationary Office, Norwich, UK .
 14. Thom T, Haase N, Rosamond W, et al. (2006) Heart disease and stroke statistics--2006 update, American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee.
 15. Tuomilehto J, Jousilahti P, Rastenyte D, et al. (2001) Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: A prospective study. *Lancet*, Volume 357, pp. 848-851.
 16. Webster JLD, Dunford BK, Neal BC (2010) A systematic survey of the sodium contents of processed foods. *American Journal of Clinical Nutrition*, 9(2), pp. 413-420.
 17. WHO (2007) Reducing Salt Intake in Populations: Report of a WHO Forum and Technical Meeting WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland.
 18. WHO (2007) World Health Organization Forum Endorses Salt Reduction to Prevent Heart Disease and Stroke, CSPI (Center for Science in Public Interest).
 19. WHO (2012) Guideline: Sodium intake for adults and childrens, World Health Organization (WHO), Geneva.
 20. World Health Organisation (2003) Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Disease., WHO Publications, Geneva.
 21. Wu Leung W, Butrum R, Chang F et al. (1972) Food composition table for use in East Asia, Education, and Welfare, Rome and Washington D.C..

SENILNA MAKULARNA DEGENERACIJA I ALFA LIPOIČNA KISELINA

Pavljašević Suzana¹, Sefić-Kasumović Sanja², Bejtić-Muhović Jasna³

¹Poliklinika za očne bolesti Dom zdravlja Tuzla, BiH

²Privatna očna poliklinika „Sefić“ Sarajevo, BiH

³Opća Bolnica „Dr Abdulah Nakaš“ Sarajevo, BiH

originalni naučni rad

Sažetak

Senilna makularna degeneracija (AMD) jeste oboljenje starije populacije koje ima lošu prognozu bez obzira na terapiju. Cilj rada bio je odrediti vrijednosti vidne oštine kao jednog od parametara u procjeni terapijskog učinka alfa-lipoične kiseline (ALA) nakon godinu dana praćenja. Pacijenti i metode: u studiju je uključeno 38 pacijenata koji su dijagnostikovani od AMD u periodu od 2010-2012. u Poliklinici za očne bolesti JZU Dom zdravlja Tuzla a liječeni su sa ALA godinu dana. Vidna oština je određivana na početku studije i na kraju terapije od godinu dana (sa ili bez korekcije). Terapija ALA se sastojala u peroralnoj primjeni ALA od 300 mg svaki dan u trajanju od godinu dana. Rezultati: Polna zastupljenost žene su bile 63,2% a muškarci 36,8% a prosječna starost pacijenata je iznosila 67,92 (57-81 godina). Oboljenje je bilo zastupljeno u desnom oku 44,7%, u lijevom oku 31,6% a u oba oka 23,7% pacijenata. Vidna oština je određivana Snellenovim tablicama na udaljenosti od 6 m i prosječna vidna oština na početku je iznosila 0,31 a na kraju terapije je iznosila 0,36 ($\chi^2=0,03$ df=9-10 sa asimptomatskom signifikantnosti). Ovakvi rezultati se mogu porediti sa rezultatima drugih studija provedenih i objavljenih zadnjih 10 godina. Zaključak: Alfa lipoična kiselina može biti preporučena u terapiji AMD kao mono terapija i treba da bude dugotrajna, imajući u vidu prirodu oboljenja.

Ključne riječi: Senilna makularna degeneracija, alfa lipoična kiselina i vidna oština.

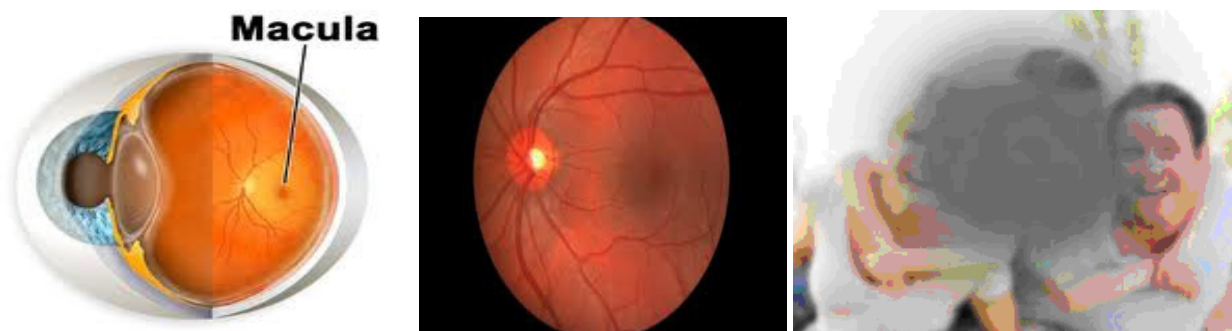
Uvod

Senilna makularna degeneracija (SMD) ili za starost vezana makularna degeneracija (age-related macular degeneration-AMD) jeste oboljenje koje se nalazi na prvom mjestu po učestalosti gubitka vida, pacijenata starijih od 65 godina u zemljama zapadnoga svijeta. Ovo oboljenje ima više od 10 miliona Amerikanaca a jednako je zastupljeno i u muških i u ženskih pacijenata i češće se javlja kod bijele rase u odnosu na crnu rasu. Ovo oboljenje je češće kod Amerikanaca nego katarakta i glaukom zajedno. Etiologija ove bolesti jeste nepoznata ali se zna da se češće javlja u nekim porodicama (1). Smatra se da nadomjesci antioksidansa pridonose sniženju rizika od specifičnih hroničnih degenerativnih bolesti kao što su Alcahajmerova bolest, senilna makularna degeneracija, neke vrste karcinoma, katarakta i ishemijska bolest srca (2).

Postoje dvije vrste makularne degeneracije: atrofična ili suva i eksudativna ili mokra forma. Od ukupnog broja oboljelih od ove bolesti 85-90% imaju suvu formu ove bolesti. Obje vrste SMD se mogu pojaviti na oba oka i u obje vrste neovisno na oba oka istovremeno. Pacijenti sa ovom bolesti prvo gube centralni a potom periferni vid bez gubitka kolornog vida a nastanak potpunog sljepila je rijetka pojava (3).

Senilna makularna degeneracija (SMD) se može dijagnosticirati u ranom stadiju jednostavnim pregledom-oftalmoskopiranjem gdje se u makuli vide promjene u vidu pigmentacije ili u vidu druza unutar makule (4).

Malo toga se može učiniti u terapijskom smislu kad je ovo oboljenje u pitanju-konvencionalni tretmani u cilju očuvanja vida ne daju željene rezultate pa se sve više okrećemo preventivnom djelovanju i favorizovanju suplementarne ishrane.



Slika 1. 2. 3. Prikaz makularne regije u odnosu na anatomske strukture oka i slika makularne regije koja se dobije oftalmoskopiranjem i kako vidi pacijent sa AMD

Fig 1. 2. 3. Showing macular region in relation to the anatomical structures of the eye and vision-related macular region, which is obtained by ophthalmoscopy and to see a patient with AMD
/www.pressrelease365.com i www.aepeyecare.com/

Antioksidansi, vitamini i dijetetski suplementi se preporučuju u cilju poboljšanja metaboličkih i vaskularnih funkcija tkiva oka. Zbog toga rana detekcija i prevencija ove bolesti daju najveću nadu kad je ovo oboljenje u pitanju (2,5).

izgubi vid u nekom stepenu od ove bolesti. Senilna makularna degeneracija kod osoba iznad 50 godina starosti se javlja 1,7% kao uzrok sljepoće (6). Stepenn zahvaćenosti makule senilnom degeneracijom je nakon oftalmoskopije bio klasifikovan prema modifikovanoj skali multicentrične studije očnih oboljenja vezanih za starost (7).

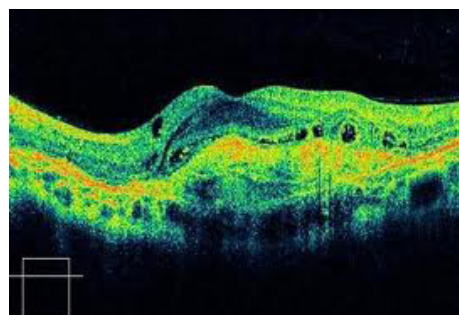
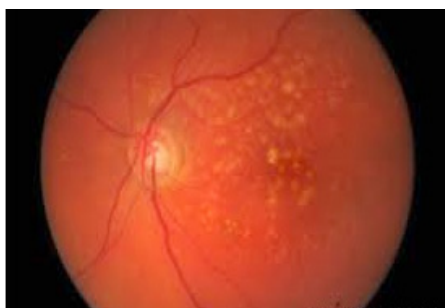
Suha makularna degeneracija

Među pacijentima preko 75 godina života, 30%

Tabela 1. Stepenn zahvaćenosti makule senilnom degeneracijom (7):

Table 1. The levels of involvement in senile macular degeneration:

Stadijum 0	Nema lezija na zadnjem polu
Stadijum 1	Male tvrde makularne druze ($\leq 64\mu\text{m}$), bez promjene na pigmentnom epitelu
Stadijum 2	Male tvrde makularne druze ($\leq 64\mu\text{m}$), srednje makularne druze ($64-124\mu\text{m}$) ili promjene na pigmentnom epitelu po AMD tipu
Stadijum 3	Srednje makularne druze ($64-124\mu\text{m}$) ili bilo koji broj mekih makularnih druzi
Stadijum 4	Geografska atrofija, bez ili sa zahvatanjem centra makule
Stadijum 5	Eksudativna AMD, uključujući serozno odljubljenje pigmentnog epitela ili bilo koji drugi znak horoidalne ili subretinalne neovaskularne membrane



Slike 4. i 5. Prikaz suhe SMD fundus kamerom i prikaz tih promjena na SD OCT

Fig. 4 & 5. Showing dry SMD fundus camera and display these changes in SD OCT
/www.health.universityofcalifornia.edu i www.southemophthalmology.com.au/

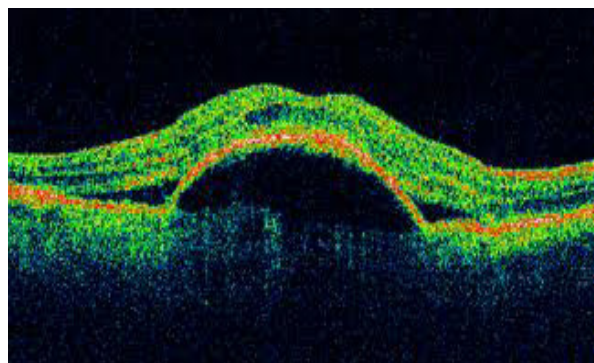
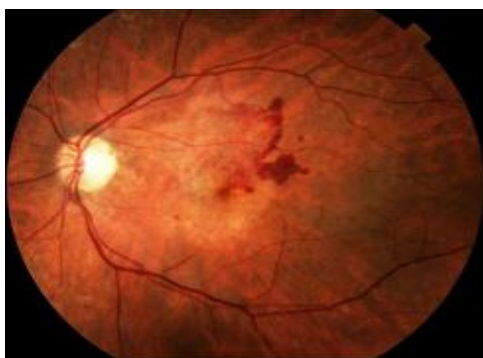
Kod ovog tipa makularne degeneracije u zoni makule nalazimo žućkaste depozite koje nazivamo druze a koje nastaju ispod makule i time je neposredno ugrožena vidna oštrina. Ovaj tip SMD progredira sporije od vlažne forme a gubitak vida nastaje bezbolno sa simptomima u vidu iskrivljene slike ili isprekidanih linija a kasnije se javljaju potpuni defekti u vidnom polju (8). Funkcionalni testovi vida mogu otkriti samo oboljenje i prije morfoloških promjena u makuli. Pušači u odnosu na pušaće oboljevaju od ove bolesti 2,4 puta češće od ove bolesti (9) a izlaganje suncu također može biti faktor rizika od ove bolesti (10).

Vlažna makularna degeneracija

Kod ove forme SMD dolazi do pojave abnormalnih subretinalnih krvnih sudova u zoni makule nepoznatog uzroka. Ovakvi krvni sudovi dovode do ekstrasvazacije i krvarenja u makularnoj zoni što dovodi do izmjene vidne oštrine a sam gubitak vida nastaje brzo i teškog je stupnja. Kod

pacijenata se javljaju tamne tačke ili mrak pred očima (11). Tretman ove forme SMD u ranom stadiju počinje sa laser hirurškim tretmanom u cilju zaštite vidne oštrine. Uspjeh ovoga tretmana se zasniva na usporenju oboljenja ali bez garancije o zaustavljanju recidiva. Jedan od načina tretmana ove bolesti jesu manje doze radio terapije a u cilju zaustavljanja neovaskularizacije. Fotosenzitivni lijekovi (verteporfin) u kombinaciji sa laser tretmanom, čine jedan od mogućih tretmana ovih promjena u makuli (12). Upotreba antioksidansa zajedno sa primjenom fitohemijskih preparata (lutein i zeaxantin) sa preparatima soje (13) i anti VGF (anti vassel growth factors) lijekovi (phthalimido-glutarimide) (14)-sve su to mogući pripravci u tretmanu ove bolesti.

Posebna vrsta vlažne makulopatije-edem makule jeste eksudativna makulopatija kod dijabetične retinopatije i treba je imati u vidu kod dijagnostičke procjene vlažne forme AMD (4).



Slika 6. i 7. Senilna makularna degeneracija-vlažna forma-ofthalmoskopski nalaz i SD OCT
Fig. 6. & 7. Senile macular degeneration-wet form-ophthalmological findings and SD OCT
[/www.duncaneye.com](http://www.duncaneye.com) i www.goodhopeeyeclinic.org.com/

Terapija senilne makularne degeneracije (SMD)

Antioksidansi su tvari koje štite stanice od oksidacijskog djelovanja slobodnih radikala. Slobodni radikali su hemijski spojevi velike reaktivnosti usljed prisustva "nesparenih" elektrona u vanjskoj elektronskoj ljusci. Nastaju svakodnevno u organizmu kao proizvodi razlaganja kisika u procesu oksidacije hrane u ćelijama, odnosno pomažu stvaranje energije neophodne za život (17). Vezivanjem slobodnih radikala na lipide,

ugljikohidrate, bjelančevine i genetski materijal nastaju nove lančane reakcije i oštećenje unutar ćelijskog metabolizma. Nagomilavanje slobodnih radikala narušava zdravlje i ubrzava starenje pa postajemo podložni nizu degenerativnih promjena. Visokoreaktivni kisikovi radikali (slobodni radikali), koji su nusprodukt metabolizma, oštećuju višestruko nezasićene masne kiseline u staničnim membranama (15).

Takvim oštećenjima osobito su izloženi fotoreceptori mrežnice (štapići i čunjići) zbog visokog sadržaja

nezasićenih masnih kiselina i stalne izloženosti svjetlu. Antioksidansi poput vitamina A, C i E u stanju su blokirati takva oksidativna oštećenja, neutralizirajući visokoreaktivne kisikove radikale. Antioksidansi koji se koriste u terapiji SMD jesu: cink, vitamin C, vitamin E, omega 3, glutation, L carnosin, riboflavin monofosfat i alfa lipoična kiselina. Još je Ishihara A. 1997 godine naglasio da za razvoj vlažne forme SMD jesu krivi nedostaci vitamina C i E kao i cinka iako i dan danas nije potvrđeno da dovoljne količine ovih vitamina mogu zaustaviti progresiju ove bolesti (16). Za tretman suve forme SMD koriste se: ginko biloba, ekstrakt sjemena grejpfruta, ekstrakt borovnice, hidergin a za tretman vlažne forme SMD koriste se: soja, zink, vitamini A, C, E. Za tretman obje vrste AMD: zeaxanthin, lutein.

Alfa lipoična kiselina (ALA) u terapiji senilne makularne degeneracije

Alfa lipoična kiselina (ALA) se spominje u mnogim studijama kao zaštitnik RPE ćelija (ćelije retinalnog pigmentnog epitela) u cilju zaštite od oksidativnih oštećenja izazivajući povećanje nivoa glutaciona, glavnog antioksidansa u tijelu (18) čime se daje alfa lipoičnoj kiselini poseban značaj u tretmanu AMD. Alfa lipoična kiselina utiče na mnoge mehanizme na nivou citosola i mitohondrija i svim ćelijama pa i onim oko makule. Kao kritični kofaktor u mnogim važnim enzimskim djelovanjima udruženim sa energetskim mitohondrijalnim metabolizmom, ALA ima posebno mjesto u sinergizmu drugih antioksidansa kao što su vitamin C, vitamin E, glutation i koenzim Q₁₀ zbog svega ovoga ALA ima naziv-„univerzalni antioksidans“ jer neutralizira slobodne radikale topive i u mastima i u vodi (19). Alfa lipoična kiselina povećava aktivost superoksid dismutaze (enzim koji katalizira raspad superoksidnog anjona na vodonikov peroksid koji ćelije imunog sistema pretvara u reaktivne kiseonikove molekule kao proste radikale i učestvuje u odlaganju metalnih jona kao što su mangan, željezo, bakar ali i cink) (20).

Cilj rada

Alfa lipoična kiselina (ALA) kao peroralni

preparat i antioksidans i dostupna je pacijentu za primjenu kako u terapiji tako i prevenciji SMD. Cilj rada je bio ukazati na terapijski efekat ALA kod pacijenata sa SMD sa praćenjem vidne oštine prije i poslije primjenjene terapije.

Pacijenti i metode

U studiju je uključeno 38 pacijenata sa dva tipa SMD (suva i vlažna forma) koji se liječe u Odjelu za očne bolesti Javno Zdravstvene Ustanove Dom zdravlja Tuzla u periodu od februara 2011. do decembra 2012. godine. Studija ima karakter prospektivno-retrospektivne studije i uključeno je bilo 38 pacijenata sa dijagnosticiranom senilnom makularnom degeneracijom na jednom ili na oba oka. Podaci o pacijentima i dijagnostici AMD su korišteni iz medicinske dokumentacije pacijenata Očne poliklinike Doma zdravlja u Tuzli a koji su sa ovom dijagnozom registrovani u periodu od januara 2010 do decembra 2012 godine. Dijagnostika AMD je rađena na osnovu oftalmološkog pregleda pacijenta-određivana je vidna oština (sa i bez korekcije) sa Snellenovim optotipom sa udaljenosti od 6 m i direktnom oftalmoskopijom-pacijent je prethodno uveden u dijagnostičku midrijazu (1% tropicamid, 1-2 kapi u oko) a sam pregled očnog dna i makularne regije jeste rađen sa Helmholtzovim oftalmoskopom u direktnoj oftalmoskopiji. Procjena tipa AMD se zasnivala na znanju i procjeni oftalmologa koji su radili pregled. Dodatna dijagnostika u cilju postizanja konačne dijagnoze činila je i određivanje vidnog polja kao i test sa Amslerovom rešetkom. Terapija alfa lipoičnom kiselinom podrazumjevala je peroralnu primjenu od 300mg jednom dnevno u trajanju od godinu dana. U studiju nisu uključeni pacijenti koji nisu mogli koristiti preparat za duži vremenski period zbog finansijskih razloga i pacijenti sa dijagnozom AMD ali operativno zbrinjavani zbog drugih bolesti (katarakta, glaukom). U obradi dobijenih vrijednosti, korištene su standardne statističke metode kao što su parametri deskriptivne statistike (računanje procenta, srednje vrijednosti i standardne devijacije). Rezultati dobijeni u uzorku, prije i nakon godinu dana terapije sa ALA, poređeni su non-parametrijskim testom- χ^2 testom. Kao nivo signifikantnosti, korištena je vrijednost od 5% ($p < 0,05$).

Diskusija

Alfa lipoična kiselina je prvi puta uključena u studiju tretmana AMD 1993. godine gdje se ovaj lijek stavlja u red suplementarne terapije u cilju sprečavanja daljnjeg razvoja senilne makularne degeneracije i prevenciji gubitka vida (8).

Statistički signifikantna redukcija gubitka vidne oštine kod pacijenata sa AMD postignuta je primjenom cinka, vitamina E i ALA u kombinaciji (21).

Alfa lipoična kiselina kao zaštitnika ćelija od starosti udruženom oksidativnim oštećenjem bila je predmet studije iz 2005.godine (22) dok Mc Carty sa saradnicima navodi da se alfa lipoična kiselina može koristiti sa velikim dozama selenijuma u terapiji proliferativne retinopatije nastale kao posljedica hipoksične retine (23).

Studija Sun YD i saradnika koja je obuhvatila pacijente starosne grupe od 50 do 75 godina koji su imali suvu formu AMD ukazala je na mogući preventivni efekat ALA kao suplementa preko antioksidativnog efekta i smanjenja nivoa serumskih lipida (20).

U ovoj studiji suva forma AMD je bila zastupljena u većini pacijenata (84,21%) što se poklapa sa podacima drugih autora koji navode da se suva forma prema dostupnim podacima javlja u 85-90% pacijenata sa AMD. Prosječna starost pacijenata u ovoj studiji je bila 68 godina a prema podacima studije iz 2012. godine prosječna starost pacijena sa AMD iznosi 65 godina (7, 19). Vidna oština je imala tendencu blagog porasta-na početku studije prosječna vidna oština iznosila je 0,31 dok je na kraju, nakon godinu dana terapije sa ALA, prosječna vidna oština iznosila 0,35. Iako taj porast nije imao visoko signifikantan rast ($\chi^2=0,03$ standardna devijacija 0,203), predstavlja potvrdu da ALA kao antioksidans ima terapijsku ulogu u tretmanu AMD.

U želji da se postigne preventivan učinak kod AMD mnogi preparati pogotovo suplementarna terapija se koriste bilo kao mono ili poli terapija sa naglaskom na poli terapiju (kombinacija vitamina, oligoelemenata i antioksidanasa). Malo je studija koje se bave samo mono terapijom (19, 20, 22) ali za sve studije zajedničko jeste da liječenje treba da bude dugotrajno i pod redovnom kontrolom oftalmologa.

Zaključak

U terapiji AMD ALA se koristi skoro 20 godina ali i danas indikacija primjene ALA u terapiji ove bolesti nije definisana iako postoje brojne studije koje to dokazuju. Primjena ALA u terapiji AMD može se razmatrati kao mono ili kombinovana mogućnost primjene ali sa ciljem usporavanja ili zaustavljanja promjena koje su vezane za starost, kao jedan od hiperoksidativnih procesa. Funkcionalni parametra vida, kao što je vidna oština, jednostavni su parametri u dijagnostici i prognozi ovog oboljenja pa se trebaju koristiti u cilju rane detekcije i prevencije AMD. Određivanje vidne oštine spada u lako izvodljive dijagnostičke procedure koje može provoditi i optometrista i obiteljski liječnik i može se cijeliti kao determinanta za pravac dodatnih dijagnostičkih procedura a u cilju potvrde dijagnoze AMD i liječenja koje treba da bude u cilju poboljšanja kako vidne oštine tako i samog kvaliteta života pacijenta. Alfa lipoična kiselina spada u grupu lijekova koji bi trebali da budu uvršteni i u grupu za prevenciju ali i u grupu lijekova za liječenje AMD, što je ova studija i pokazala.

Literatura

1. Hall NF, Gale CR. Prevention of age-related macular degeneration. *Brit Med Journal* 2009;199; 325:1-2.
2. Moeller SM, Parekh N, Tinker L, Ritenbaugh C, Blodi B, Wallace RB. Associations between intermediate Age-related macular degeneration and Lutein and Zeaxanthin in the Carotenoids in Age-related Eye Disease Study (CAREDS). *Arch of Ophthalmol.* 2006;124:1151-1162.
3. Richer S, Stiles W, Statkute L, Pulido J, Frankowski J, Rudy D et al. Double-masked placebo controlled randomized trial of lutein and antioxidant supplementation in the intervention of atrophic age-related macular degeneration: the Veterans LAST Study (Lutein Antioxidant Supplementation Trial). *Optometry* 2004; 75:216-230.
4. Kanski JJ. (2004): Klinička oftalmologija. Nauka Beograd, 5: 439-455
5. Goralska M. Alpha lipoic acid changes iron uptake and storage in lens epithelial cells. *Exp Eye Res*, 2003;76:241-248.
6. Friedman DS, O'Colmain BJ, Munoz T, Tomany

- SC et al. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. *Archives of Ophthalmology*, 2010;122(4):564-572.
7. Age-related Eye Disease Study Group (AREDS). Report 8. A Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial of High Dose Supplementation with C and E vitamins, Beta Carotene and Zinc for Age-Related Macular Degeneration and Vision Loss. *Arch of Ophthalmol*2001;119:1417-1436.
 8. Sternberg P Jr, Davidson PC, Jones DP et al. Protection of retinal pigment epithelium from oxidative injury by glutathione and precursors. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 2010 May; 34 (13):3661-3668.
 9. Gragoudas ES, Haller J, Miller DT et al. Dietary carotenoids, vitamins A C E and advanced age-related macular degeneration. *Eye Disease Case Control Study Group JAMA*, 1994;272:1413-1420.
 10. Beatty S, Koch HH, Henson D and Boulton M. The role of oxidative stress in the pathogenesis of age-related macular degeneration. *Survey Ophthalmol* 2000;45:115-134.
 11. Klaver CCW, Vingerling JR and de Jong PTVM. Age-specific Prevalence and Causes of Blindness and Visual Impairment in an Older Population. *Archives of Ophthalmology* 1998;116:653-658.
 12. Packer L, Roy S. Alpha lipoic acid:a metabolic antioxidant and potential redox modulator of transcription. *Adv Pharmacol*, 1997;38:79-101.
 13. Person HJ, Yu Z. Prevention of oxidant-induced cell death by lysosomotropic iron chelators. *Free Radic Biol Med*, 2003 May 15;34(10):1295-305.
 14. Ehrlich R, Weinberger D, Priel E, Axer-Siegel R. Outcome of Avastin injection in patients with age-related macular degeneration and low visual acuity. *Retina* 2008; 28 (9): 1302-7.
 15. Moini H, Packer L. Antioxidant and prooxidant activities of alpha lipoic acid and dihydrolipoic acid. *Toxicol Appl Pharmacol*, 2002 July 1;182(1):84-90.
 16. Erdem U, Bayraktar MZ, Uysal J. Antioxidant therapy of age related macular degeneration. *J Retina-Vitreus* 2004; 12(2):108-111.
 17. Sparrow JR, Boulton M. RPE lipofuscin and its role in retinal pathobiology. *Exp Eye Res*, 2005 May;80(5):595-606.
 18. Chiu CJ, Seddon JM, Taylor A. Antioxidant supplements and age-related macular degeneration. *Medscape Ophthalmology* 2006; 7(1):236-242.
 19. Newsome DA, Swartz M, Leone NC, Elston RC and Miller E. Oral zinc in the pathogenesis of age-related macular degeneration. *Survey Ophthalmology* 2000;45:115-134.
 20. Sun YD, Dong YD, Fan R, Zhai LL, Bai YL, Jia LH. Effect of alpha lipoic acid supplementation on serum lipids and antioxidative ability in patients with age-related macular degeneration. *Ann Nutr Metab*, 2012 June 1;60 (4):293-297.
 21. Wilcox CS. Effects of tempol and redox-cycling nitroxides in models of oxidative stress". *Pharmacol. Ther.* 2010 May; 126 (2): 119-45.
 22. Volobouva LA, Liu J, Ames BN, Miller SS.(R). Alpha lipoic acid protects retinal pigment epithelial cells from oxidative damage. *IOVS*, 2005 Nov;46(11):4302-10.
 23. Mc Carty MF. The putative therapeutic value of high-dose selenium in proliferative retinopathy may reflect down-regulation of VGF production by the hypoxic retina. *Exp Eye Res*, May 2009; 84(4):612-623.
 24. www.duncaneye.com
 25. www.goodhopeeyeclinic.org.com

SENILE MACULAR DEGENERATION AND ALPHA LIPOIC ACID

Pavljašević Suzana¹, Sefić-Kasumović Sanja², Bejtić-Muhović Jasna³

¹Clinic of Ophthalmology Health Center Tuzla, B&H

²Private eye clinic "Sefic" Sarajevo, B&H

³General Hospital "Dr. Abdulah Nakas" Sarajevo, B&H

original scientific paper

Summary

Senile macular degeneration or age-related macular degeneration (AMD) is disease with bad prognosis considering the therapy. Aim of this work was estimated visual acuity, as therapy treatment predict parameter of alpha lipoic acid, in patients with age-related macular degeneration. Patients and methods: in this study 38 patients with this disease, were controlled in period from 2010 to 2012 in Eye Policlinic Public Health Center Tuzla and were treated with alpha lipoic acid for one year. Visual acuity was determined in the beginning and one year after (with or without corrections). Alpha lipoic acid was taken once a day in dosis of 300 mg in one year period of time. Results: Gender-females 63,2%, males 36,8% with age-average 67,92 years (51-81 years). Disease was in right eye in 44,7% in left eye 31,6% and in both eyes 23,7% . Visual acuity was determined with Snellen's tablet in 6 m distance and in the beginning of study was 0,31 and in the end of study was 0,36 ($\chi^2=0,03$ df=9-10 with asymptomatic significancy). Results are similar with results of other authors for last ten years studies according to patient's age and gender. Conclusion: Alpha lipoic acid could be recommended in age-related macular degeneration therapy as mono or combined therapy but should be taken for years.

Key words: age-related macular degeneration, alpha lipoic acid, visual acuity.

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 biorasploživost 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, biorasploživost 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 nehemskog 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 nehemskog 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, Neufield 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.

NEZDRAVA PREHRANA: DIJETALNE INTERVENCIJE PROMOCIJE ZDRAVLJA NA RADNOM MJESTU

Nurka Pranjić¹, Sanda Kreitmayer², Azijada Beganlić², Edisa Trumić³, Selvedina Sarajlić⁴, Albina Softić⁵

¹Katedra za medicinu rada, Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 1, 75000 Tuzla, BiH

²Edukativni centar porodične medicine, Dom zdravlja Tuzla, Albina Herljevića 1, 75 000 Tuzla, BiH

³Odjel javnog zdravstva, Ministarstvo zdravstva Federacije Bosne i Hercegovine, Titova 9, 71 000 Sarajevo, BiH

⁴Edukativni centar porodične medicine, Dom zdravlja Zenica, fra Ivana Jukića 2/5, 72 000 Zenica, BiH

⁵Edukativni centar porodične medicine, Dom zdravlja Gračanica, Mehmeda Ahmetbegovića 50, 75 320 Gračanica, BiH

Pregledni rad

Sažetak

Radno mjesto je centralno područje utjecaja na prehrambeno ponašanje. U radu se analiziraju nezdravi načini prehrane u vezi sa učinkovitošću dijetalnih intervencija promocije zdravlja. Daje se kratak pregled odgovarajućih teorijskih okvira za dizajn interventne procjene i upravljanja prema primjerima prethodnih istraživanja. Publikovani rezultati prethodnih istraživanja potvrđuju da su na radnom mjestu dijetalne intervencije obično učinkovite, posebno dijetalne intervencije voćem i povrćem. Manje su dosljedni dokazi o dugoročnoj učinkovitosti intervencija na indeks tjelesne mase i tjelesnu težinu. Zdravstveni i sigurnosni programi promocije zdravlja sa prehrambenim intervencijama, mogu pridonijeti povećanju učinkovitosti na radnom mjestu i promociji zdravlja. Organizacijski faktori rada kao što je raspored radnog vremena također, može utjecati na prehrambene navike. Naglašena je potreba za daljnjim istraživanjem u ovom području.

Ključne riječi: dijetalne intervencije, radno mjesto, promocija zdravlja na radnom mjestu.

Uvod

Istraživanja o prehrani u javnom zdravstvu dugo su usmjerena samo na procjenu dnevnog unosa nutritijenata, uprkos rastućoj spoznaji i trendu porasta stope bolesti u vezi sa nezdravom prehranom (WHO, 2008). Međutim, postaju sve značajnija istraživanja o balansu unosa i utroška energije sagorijevanjem, o prehrambenim kvalitetama hrane i posljedicama unosa nedovoljnih ili danas češće prekomjernih količina, kvalitetom neuravnotežene hrane i njihovih posljedica na zdravlje ljudi (Prättälä, 2003). Promocija zdravlja ima za cilj poboljšati zdravlje ljudi utjecajima na njihova zdrava ponašanja među kojima važno

mjesto zauzimaju prehrambene navike (Masannoti i Briziarelli, 2006). Zdravi životni stilovi predstavljaju interakciju između zdravstvenih ponašanja i zdravlja kao resursa (Pranjić, 2004).

Postoji čvrsta veza između navika prehrane i hroničnih nezaraznih bolesti (engl. non communicable diseases, NCDs). Poznato je da su faktori rizika za ove bolesti prekomjerna tjelesna masa i pretilost. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, Bosna i Hercegovina (BiH) se nalazi na drugom mjestu po broju osoba s prekomjernom težinom ($BMI \geq 25$ kg/m²) i gojaznih osoba ($BMI \geq 30$ kg/m²) u Evropi, i to u dvije starosne skupine: radnoaktivne populacije dobi od 25- 65

godina (muškaraca 65,1% i žena 59,4%); te djece predškolskog uzrasta 0-5 godina (dječaka 17,1% i djevojčica 16,7%). Svi oni imaju indeks tjelesne mase $>25 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 2002; WHO, 2004; Zavod za javno zdravstvo FBiH, 2009).

Definicija promocije zdravlja

Promocija zdravlja je umjetnost i znanost pomaganja ljudima da otkriju sinergiju između svoje temeljne strasti i optimalnog zdravlja (Chapman, 2004). Povećava njihovu motivaciju da se sami zalažu za optimalno zdravlje, te daje potporu promjeni njihovog načina života usmjerenog ka stanju optimalnog zdravlja. Optimalno zdravlje je dinamična ravnoteža fizičkog, emocionalnog, socijalnog, duhovnog i intelektualnog zdravlja. Zdravi stilovi života mogu se postići i biti olakšani podizanjem svijesti, motivacijom i podizanjem vještina, a najvažnije slijedeći primjere pozitivne zdravstvene prakse (O'Donnell i sar., 2009; Sarajlić i sar., 2013).

Nezdrave prehrambene navike

Način prehrane i stil života promijenili su se procesom globalizacijom posljednjih godina. Značajan je utjecaj uhranjenosti stanovništva na zdravlje, posebno u zemljama u razvoju i tranziciji. Uslovi životnog standarda su poboljšani, dostupnost hrane je povećana, a ponuda hrane je raznovrsnija. Jeftina hrana razvija epidemiju pretilosti. Unose se „prazne kalorije“ koje daju sitost ali ne i nutrijente potrebne za zdrav život (WHO, 2002; Quintilani i sar., 2010). U takvim uslovima se razvijaju neprimjerene prehrambene navike i povećan, prekomjeran unos hrane uz smanjenu fizičku aktivnost i povećanu upotrebu duhana (Zimmerman i Bell., 2010). Pomiču se prehrambene navike, primjerice, povećana je potrošnja visokoenergetskih masti, osobito zasićenih masnih kiselina i nerafiniranih ugljikohidrata. Ti obrasci su u kombinaciji s padom potrošnje energije koja je povezana s sjedilačkim načinom života i rada, te vremenski tjesnac u izvršavanju radnih i životnih zadaća (Brownell i Frieden, 2009). To podrazumijeva eliminaciju fizičkih zahtjeva radnog mjesta, motorizovan prijevoz i redukciju rada u kući zbog automatiziranih uređaja. Slobodno vrijeme je pretežno posvećeno fizički nezahtjevnim zabavama, a loše prehrambene

navike povećavaju rizik kroničnih bolesti u vezi sa prehranom (Aldana, 2001). Zapravo, prehrana i način života postaju obrasci kroničnih nezaraznih bolesti (engl. non-communicable diseases, NCDs) (Evans, 2004). NCDs su bolesti s najvećim stopama morbiditeta i uključuju: pretilost, dijabetes tipa II, kardiovaskularnu bolest, hipertenziju i moždani udar, te neke vrste karcinoma. Tijekom proteklog desetljeća došlo je do niza relevantnih znanstvenih spoznaja osobito u području uloge prehrane u razvoju, sprječavanju i kontroli NCDs morbiditeta i mortaliteta (Goldman i sar., 1999; Pelletier, 1996; Pelletier, 2001; Pelletier, 2005).

Evaluacija nezdravih prehrambenih navika

Stopa smrtnosti udružena sa NCDs bolestima, bolestima vezanim za nezdravu prehranu (bolesti srca, mozga i krvnih žila) u 2008. godini dosegla je 53.9% u Federaciji Bosne i Hercegovine, i 50.92% u Republici Srpskoj (RS) (Zavod za javno zdravstvo FBiH, 2009). Pretilost (gojaznost) se definiše kao hronična bolest koju karakteriše povećanje masnih depoa u organizmu, a procjenjuje se antropometrijski preko indeksa tjelesne mase (eng. Body mass index – BMI) i antropometrijski se izražava preko indeksa tjelesne mase (eng. Body mass index – BMI) (Holford, 1999). U istraživanju koje je provedeno 2010. godine U Zeničko-Dobojskom kantonu 67% žena ima prekomjerni indeks tjelesne mase, a pretilih je među njima 20% (Gledo i sar., 2012; Pranjić i Gledo, 2012). Između 10% i 25% djece predškolskog uzrasta (dob vrtića) u BiH izloženo je riziku od prekomjerne tjelesne težine, anemije usljed deficita željeza i poremećaja uzrokovanih nedostatkom joda (Zavod za javno zdravstvo FBiH, 2009).

Dijabetes i kardiovaskularne bolesti (KVB) su očito glavne uz prehranu-vezane bolesti. Međutim, pretilost je rastući problem u našoj zemlji i veći je problem nego na prvi pogled izgleda (WHO, 2008). Prvo, pretilost je ključni prediktor i za dijabetes i KVB. Drugo, pretilost je vidljiva i jednostavno ju je procijeniti i dijagnosticirati. Dok dijabetes i KVB mogu proći neopažene, pretilost je prepoznatljiva i treba je pravovremeno suzbijati i liječiti (NASA, 2005). Stope pretilosti u nas doživjele su alarmantan porast u posljednjih 10 godina. Srednja vrijednost indeksa tjelesne mase je $25,8 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 2008).

Nezdrave prehrambene navike, radna uspješnost, produktivnost i radna sposobnost

Izbor nezdravih stilova života može rezultirati znatno višim razinama izgubljenog produktivnog radnog vremena, navodi se u novoj studiji objavljenoj u časopisu Population Health Management

(Pelletier, 2001). NCDs postaju sve značajniji uzroci invalidnosti i prerane smrti. Neki specifične prehrambene komponente povećavaju vjerojatnost pojave tih bolesti u pojedinih pacijenata i otvaraju mogućnost preventivnih intervencija na radnom mjestu (Henrikus i Jeffery, 1996; Janer i sar., 2002) (Tabela 1).

Tabela 1. Pozitivni značajni ishodi i karakteristike integriranog, sistematičnog programa promocije zdravlja na radnom mjestu

Table 1. Significant positive outcomes and features an integrated, systematic program of promoting health in the workplace

Antropometrijske mjere/ Anthropometric measures	Potvrđeni pozitivni ishodi u rezultatima istraženih multikomponentnih, integriranih programa WHP (prema autorima)/ Confirmed positive outcomes of the results of the investigated multicomponent, integrated WHP program (according to the
Značajni dokazi	
gubitak tjelesne mase	(Chu i sar., 1997; Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
pad BMI	
pad holesterola	
pad tjelesne masnoće	(Chu i sar., 1997; Roman i Blum, 1996; Pelletier, 2001)
pad krvnog pritiska	(Chu i sar., 1997; Henrikus i Jeffery, 1996)
glikemijska kontrola	(Chu i sar., 1997; Roman i Blum, 1996; Janer i sar., 2002; Pelletier, 2005)
Zdrav stil života	
Porast fizičke vježbe	(Chu i sar., 1997; Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
Pad stope pušača	(Chu i sar., 1997; Roman i Blum, 1996; Janer i sar., 2002; Pelletier, 2001)
Navika za fitnes	(Henrikus i Jeffery, 1996; Janer i sar., 2002; Pelletier, 2001)
Zdrav izbor prehrane	(Chu i sar., 1997; Pelletier, 2005)
Pad konzumacije alkohola	(Chu i sar., 1997)
Upotreba ličnih zaštitnih sredstava	(Chu i sar., 1997; Henrikus i Jeffery, 1996)
Zadovoljstvo životom	
Rastuća motivacija	(Evans, 2004, O'Donnell, 2009)
Rastuća motivacija za rad	(Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
Pad distresa i depresije	(Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
Navike prehrane	
Alkoholna navika	
Morbiditet i mortalitet	
Pad mortaliteta	(Pelletier, 2001)
Pad hospitalizacija	(Chu i sar., 1997; Roman i Blum, 1996; Janer i sar., 2002; Henrikus i Jeffery, 1996; Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
Pad faktora rizika	(Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
Radna sposobnost	
Nesreće na poslu	(Pelletier, 2001)
Bolovanje	(Aldana i Pronk, 2001; Chu i sar., 1997; Roman i Blum, 1996; Janer i sar., 2002; Henrikus i Jeffery, 1996; Pelletier, 2001; Pelletier, 2005)
Porast produktivnosti	(O'Donnell, 2009; Evans 2004; Pelletier, 2005)
Troškovi liječenja	(Pelletier, 1996; Roman i Blum, 1996; Golaszewski, 2001)

Rezultati presječne studije koja je provedena anketiranjem 19 803 radnika koji su zaposleni u tri velike geografski udaljene tvrtke u Sjedinjenim američkim državama (SAD), potvrđuju da nezdravo ponašanje jednog radnika povećava vjerojatnost izgubljene produktivnosti. Zaposlenici s nezdravim navikama prehrane imaju 66% veću vjerojatnost da će prijevremeno izgubiti radnu sposobnost nego zaposlenici koji su redovito jeli integralne žitarice, voće i povrće. Zaposlenici koji su upražnjavali povremeno fizičku aktivnost imali su 50% veću vjerojatnost da imaju niže razine produktivnosti od zaposlenika koji su rutinski, redovito vježbali. Pad radne uspješnosti najviši u radnika koji su u bili u dobi od 30 do 39 godina, a najniži u dobi 60 godina i više. Pušači su imali 28% posto veću vjerojatnost da pate od smanjene radne sposobnosti nego nepušači. Administrativni, zdravstveni, obrazovni i uredski radnici pokazuju najviše razine gubitka produktivnosti i presentizma (biti na poslu a nedovoljno ili nedovoljno efikasno raditi) (O'Donnell, 2009). Na drugoj strani, neočekivano najniža razina gubitka produktivnosti otkriva se u proizvodnim djelatnostima kao što su poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, graditeljstvo i rudarstvo (Chapman, 2004) /Tabela 1).

Programi promocije zdravlja na radnom mjestu sa promocijom zdravih prehrambenih navika Povećava se razumijevanja da zdravlje zaposlenika utječe na produktivnost i poslovnu uspješnost radne organizacije (Prättälä, 2003; Masanotti i Briziarelli, 2006). Programi promocija zdravlja na radnom mjestu su važna komponenta preventivnih napora (Quintilani i sar., 2010). Program promocije zdravlja obuhvata pet žarišnih područja: pušenje, prehranu, djelatnost, upravljanje stresom/ depresija i preventivne zdravstvene prakse (Pranjić, 2004). Ove teme predstavljaju pokretače ukupnih troškova zdravstvene zaštite i mortaliteta (Pelletier, 1996; Pelletier, 2001, Aldana, 2001). Naime, vodeći faktor rizika za mortalitet u Sjedinjenim Američkim Državama u 1990. godini je bio duhan, potom loša prehrana i redukcija fizičke aktivnosti (Goldman i sar., 1999). Učinkovitost interventnih programa promocije zdravlja na radnom mjestu iskazuju se kroz široku lepezu ishoda. Oni uključuju promjene indeksa tjelesne mase (engl. body mass index, BMI), antropometrijskih mjera, rizičnog ponašanja, motivacije i životnog

zadovoljstva, te stope morbiditeta i mortaliteta. Općenito, rezultati randomiziranih studija o promociji zdravlja na radnom mjestu otkrivaju skromne, ali ipak obećavajuće efekte u ishodima (O'Donnell, 2009; Martinson i sar., 2003; Aldana i Pronk, 2001; Evans, 2004; Chu i sar., 1997). Rezultati su usmjereni uglavnom na fizičku aktivnost, prehranu koja ima za cilj redukciju kolesterola, tjelesne težine, BMI, konzumacije alkohola i karcinogenih faktora rizika. Zdrava i uravnotežena prehrana i rutinska fizička aktivnost mogu imati važnu ili barem djelomičnu ulogu u razvoju svakog interventnog programa promocije zdravlja na radnom mjestu. Goldman i saradnici (1999) procjenjuje signifikantnu učinkovitost interventne dijete na radnom mjestu ako bi se smanjile vrijednosti serumskog kolesterola populacije za samo $\geq 2\%$.

Najbolje prakse promocije zdravlja na radnom mjestu

Najbolji primjeri iz prakse programa promocije zdravlja na radnom mjestu su koncipirani kao preporuke, a podržani znanstvenim dokazima. Kao primjer dobre prakse zabilježen je sveobuhvatni interventni program potreba na radnom mjestu u Američkom zrakoplovstvu (Nacionalna zrakoplovna naučna administracija, NASA, 2005). Analiza ishoda kompleksnog interventnog programa promocije zdravlja pokazala je signifikantne pozitivne ishode. Program promocije zdravlja na radnom mjestu u NASI je uključivao i ciljani unos voća i povrća na radnom mjestu. Programi i politike usmjerene na prevenciju hroničnih bolesti kroz poticanje zaposlenika na unos zdrave prehrane i tjelesnu aktivnost pridonose zdravlju i dobrobiti zaposlenika (WHO, 2008; Roman PM, Blum). Mnoge radne organizacije su prepoznale resurs zdravlja zaposlenika u postizanje temeljnih poslovnih ciljeva (Pelletier, 2005). Promocija zdravlja na radnom mjestu može se posmatrati kao strateška inicijativa. To je način i mogućnost radne organizacije da izbjegne nepotrebne troškove zdravstvene zaštite, poveća produktivnost, smanji bolovanja, smanji presentizam, te potiče svoje zaposlenike na zdrave stilove života i rada kroz podršku za njihovu dobrobit. Naime, u provedenoj anketi 365 velikih američkih radnih organizacija, 80% među njima je izvijestilo da vjeruje da će njihov program promocije zdravlja na radnom mjestu

smanjiti njihove troškove zdravstvene zaštite, i to s rezultatima koji se održavaju dugoročno (Pelletier, 1996; Pelletier, 2001, Aldana, 2001; Golaszewski, 2001). Dobar je primjer višedimenzionalnog interventnog programa koji je integriran u temeljni biznis plan u tvornici lijekova Pfizer u SAD. To je osmišljen poslovni model potpore poslodavaca da promoviše sudjelovanje zaposlenika u zdravim navikama i izgrađuju vlastitu odgovornost za svoje zdravlje. Indirektno se očekuje povećanje zdravlja zaposlenika i povećana produktivnost zaposlenika (Evans, 2004). Strategija sveobuhvatnog programa promocije zdravlja na radnim mjestima može pomoći zaposlenicima da slijede smjernice za zdravu prehranu i poboljšaju njihove prehrambene navike. Multikomponentnim, integralnim interventnim programom se postiže gubitak tjelesne mase, poboljšava glikemijska kontrola, smanjuje konzumacija alkohola, povećava upotreba ličnih zaštitnih sredstava na radnom mjestu, smanjuje distres i posljedice, smanjuje stopa nesreća na poslu i bolovanje u odnosu na parcijalne promotivne aktivnosti (Chu i sar., 1997; Aldana i Pronk, 2001). Posebno značajan pozitivan ishod integralnog interventnog programa promocije zdravlja na radnom mjestu je pad stope mortaliteta i morbiditeta od NCDs i pad zdravstvenih rizika općenito (Roman i Blum, 1996; Janer i sar., 2002; Brownell i sar., 2009).

Zdrava prehrana

U održavanju ili poboljšanju općeg zdravlja pomaže zdrava prehrana. Opskrbljuje tijelo s odgovarajućim esencijalnim aminokiselinama iz proteina, odgovarajućim vitaminima, mineralima i tečnošću. Podržava energetske potrebe organizma i omogućava prehranu bez izlaganja toksinima. Ona je uravnotežena raznovrsna prehrana koja ne potiče razvoj prekomjerne tjelesne mase i konzumiranje prekomjernih količina hrane. Postoje brojne dijete i preporuke zdravstvenih i vladinih institucija koje promovišu zdravlje. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2008) daje sljedećih 5 preporuke za zdravu dijetu populacije i pojedinaca: konzumaciju hrane u količini kalorija koje tijelo koristi, jer zdrava tjelesna masa je rezultat ravnoteže; povećati unos biljne hrane, osobito voća, povrća, mahunarki, cjelovitih žitarica i orašastih plodova; ograničiti unos masti, odnosno zasićene masti zamijeniti sa zdravijim nezasićenim; ograničiti

unos šećera i ograničiti unos kuhinjske soli i osigurati konzumaciju jodirane soli (Holford, 1999).

Zaključak

Još je Hipokrat preporučivao da nam „hrana bude lijek, a lijek hrana“. Ne zaboravimo da su zdravstvene navike i prehrana promjenljive odrednice kroničnih bolesti. Znanstveni dokazi sve više podupiru stajalište da modifikacije navika prehrane na radnom mjestu imaju trenutni i odgođeni pozitivni učinak na zdravlje (WHO, 2008). Vrijeme je da se sveobuhvatni interventni programi promocije zdravlja na radnom mjestu planiraju uz temeljni plan poslovanja svake radne organizacije. Inicijativa za poboljšanje prehrane radnika samo je jedna kockica u velikoj slagalici koja se zove zdravlje na radnom mjestu.

U cilju prevencije NCDs, a prema prethodnim istraživanjima pozitivni značajni efekti (ishodi) integriranih promotivnih programa koji uključuju i program prehrambenog ponašanja su: gubitak tjelesne mase, pad tjelesne masnoće, pad krvnog pritiska i poboljšana glikemijska kontrola. To podrazumijeva općenito pad faktora rizika u očuvanju zdravlja i pad hospitalizacija. Značajan je njihov uticaj na zdrave stilove života koji su održivi: zdrav izbor prehrane, rutinsku fizičku aktivnost i stvaranje navike za fitness, pad stope pušača, pad konzumacije alkohola i povećana upotreba zaštitnih ličnih sredstava na radnom mjestu. Indirektno se povećava motivacija za rad i uspješno upravljanje stresom na radu. Konačno, uspješnost u poslovanju, smanjen absentizam, povećana produktivnost i radna sposobnost značajno umanjuju troškove liječenja i ranog invalidiziranja. Nema sigurnih potvrda o padu holesterola, padu BMI, smanjenju stope alkoholne navike i sveukupnog općeg zadovoljstva. Treba razvijati nove interventne aktivnosti i istraživati u ovom području da bi se uvijek postiglo više (Tabela 1).

Literatura

1. Aldana SG (2001) Financial impact of health promotion programs: A comprehensive review of the literature. *American Journal of Health Promotion*. 15(5):296-320.

2. Aldana SG, Pronk NP (2001) Health promotion programs, modifiable health risks, and employee absenteeism. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 43:36-46.
3. Brownell KD, Frieden TR (2009) Ounces of Prevention: The Public Policy Case for Taxes on Sugared Beverages. *New England Journal of Medicine*. 360: 1805-1808.
4. Chapman LS (2004) Expert opinions on "Best Practices" in worksite health promotion (WHP). *American Journal of Health Promotion*. 18(6):1-6.
5. Chu C, Driscoll T, Dwyer S (1997) The health-promoting workplace: An integrative perspective. *The Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 21(4):377-385.
6. Evans CJ (2004) Health and work productivity assessment: State of the art or state of flux. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 46(6):S3-S11.
7. Gledo I, Pranjic N, Prasko S (2012) Quality of Life Factor as Breast Cancer Risks. *Mat Soc Med*. 24(3): 171-177.
8. Goldman L, Coxon P, Hunink MG, Goldman PA, Tosteson AN, Mittleman M, Weinstein MC (1999). The relative influence of secondary versus primary prevention using the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel II guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 34(3): 768-76.
9. Golaszewski T (2001) Shining lights: Studies that have most influenced the understanding of health promotion's financial impact. *American Journal of Health Promotion*. 15(5):332-340.
10. Hennrikus DJ, Jeffery RW (1996). Worksite intervention for weight control: A review of the literature. *American Journal of Health Promotion*. 10(6):471-498.
11. Holford P (1999) Abeceda zdrave prehrane (orig. The Optimum Nutrition Bible), Zagreb, MIOB.
12. Janer G, Sala M, Kogevinas M (2002) Health promotion trials at worksites and risk factors for cancer. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*. 28(3):141-157.
13. Martinson BC, Crain AL, Nicolaas PP, et al (2003) Changes in physical activity and short-term changes in health care charges: A prospective cohort study of older adults. *Preventive Medicine*. 37:319-326.
14. Masanotti G, Briziarelli L (2006) The evolution of workplace health promotion in Europe: The Italian Case. *Journal of Preventive medicine and Hygiene*. 47(2):37-41.
15. NASA, Institute of Medicine, Committee to Assess Worksite Preventive Health Program Needs for NASA Employees. Food and Nutrition Board. Integrating employee health: A model program for NASA. Washington, DC. National Academies Press, 2005.
16. O'Donnell MP (2009) Definition of Health Promotion 2.0: Embracing Passion, Enhancing Motivation, Recognizing Dynamic Balance, and Creating Opportunities. *American Journal of Health Promotion*. 24 (1): iv: iv.
17. Pelletier KR (1996) A review and analysis of the clinical and cost-effectiveness studies of comprehensive health promotion and disease management programs at the worksite: 1993-1995 Update. *American Journal of Health Promotion*. 10(5):380-388.
18. Pelletier KR (2001) A review and analysis of the clinical and cost-effectiveness studies of comprehensive health promotion and disease management programs at the worksite: 1995-1998 Update (IV). *American Journal of Health Promotion*. 13(6):333-345.
19. Pelletier K (2005) A review and analysis of the clinical and cost-effectiveness studies of comprehensive health promotion and disease management programs at the worksite: update VI 2000-2004. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 47(10):1051-1058.
20. Pranjic N (2004) Promocija zdravlja na radnom mjestu u Bosni i Hercegovini. Zbornik radova naučne konferencije s međunarodnim učešćem "Ocjena profesionalnog rizika i zaštita zdravlja", Banja Luka. pp 55-60.
21. Pranjic N, Gledo (2012) Kontrolna studija slučaja: ishrana i rizici za karcinom dojke. *Hrana u zdravlju i bolesti*. 1(2): 1-11.
22. Prättälä R (2003) Dietary Changes in Finland: Success Stories and Future Challenges. *Appetite*. 41: 245-249.
23. Roman PM, Blum TC (1996) Alcohol: A review of the impact of worksite interventions on health and behavioral outcomes. *The Science of Health Promotion*. 11(2):136-149.
24. Sarajlic S, Pranjic N, Bećirović S, Huseinagić S (2013) Procjena ehikasnosti bihevioralno- kognitivne metode savjetovanja za prestanak pušenja. *Hrana u zdravlju i bolesti*. 2(1): 1-10.
25. Quintilani L, Poulsen S, Sorensen G (2010) Healthy eating strategies in the workplace. *International Journal of Workplace Health Management*. 3 (3): 182-96.
26. World Health Organization, WHO. Food and Health in Europe: A New Basis for Action. Regional Office for Europe, Denmark, 2002.
27. World Health Organization, WHO. Global Strat-

- egy on Diet, Physical Activity and Health.”Report No. EB113/44, Geneva, Switzerland, 2004.
28. World Health Organization, WHO. The workplace as a setting for interventions to improve diet and promote physical activity. Geneva, Switzerland. 2008.
29. Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Hercegovine. Zdravstveno stanje stanovništva 2009.
30. Zimmerman FJ, Bell JF (2010) Associations of Television Content Type and Obesity in Children. American Journal of Public Health. 100: 334-340.
29. Zavod za javno zdravstvo Federacije Bosne i Her-

UNHEALTHY DIET: WORKPLACE DIETARY HEALTH PROMOTION INTERVENTION AT WORKPLACE

Nurka Pranjić¹, Sanda Kreitmayer², Azijada Beganlić², Edisa Trumić³, Selvedina Sarajlić⁴, Albina Softić⁵

¹Department of Occupational Medicine, Medical School University of Tuzla, Univerzitetska 1, 75 000 Tuzla, B&H

²Educational Centre of Family Medicine, Tuzla Primary Health Care Home, Albina Herljevića 1, 75 000 Tuzla, B&H

³Department of Public health, Ministry of Health in Federation of Bosnia and Herzegovina, Titova 9, 71 000 Sarajevo, B&H

⁴Educational Centre of Family Medicine; Zenica Primary Health Care Home, fra Ivana Jukića 2/5, 72 000 Zenica, B&H

⁵Educational Centre of Family Medicine; Gračanica Primary Health Care Home, Mehmeda Ahmetbegovića 50, 75 320 Gračanica, B&H

Review

Summary

The workplace is the central area of influence on dietary behavior. This paper analyzes the unhealthy diet in conjunction with an efficacy of dietary interventions for health promotion. A brief overview of appropriate theoretical framework for the design of emergency assessment and management of the examples of previous research. Published results of previous studies were confirmed that dietary interventions at workplace usually effective, especially faceted interventions diet of fruit and vegetables. There is less consistent evidence of long-term effectiveness of interventions on body mass index and weight. This paper also reports evidence that changes in the work environment, including through health and safety promotion health programs, may contribute to enhancing the effectiveness of workplace health promotion, including dietary interventions. Organizational factors such as work time schedule may also affect eating habits. Stressed the need for further research in this area.

Key words: dietary intervention, workplace, health promotion at workplace.

UPUTE AUTORIMA INSTRUCTION TO AUTHORS

Mole se autori radova za objavljivanje u znanstveno-stručnom časopisu za nutricionizam i dijetetiku „HRANA U ZDRAVLJU I BOLESTI“ da se prilikom pisanja drže slijedećih naputaka. Časopis objavljuje radove koji spadaju u slijedeće kategorije:

- *izvorne znanstvene radove,*
- *prethodna priopćenja,*
- *znanstvene bilješke,*
- *revijalne radove,*
- *stručni radove i*

napisane na jednom od jezika naroda BiH (bosanski, hrvatski ili srpski) i engleskom jeziku.

Svi pristigli rukopisi podliježu recenziji.

Razlika između znanstvenih i stručnih radova je u originalnosti metoda, rezultata i zaključaka. Iako stručni rad može sadržavati više prihvatljivih aplikacija, općenito ne mora značiti da rad daje novi znanstveni doprinos.

Izvorni znanstveni radovi prikazuju neobjavljene rezultate izvornih istraživanja. Oni moraju sadržavati značajna i originalna zapažanja koja će biti kritički vrednovana. Eksperimentalni podaci trebaju biti prezentirani na način koji omogućava reprodukciju i provjeru analiza na kojima se temelje zaključci.

Prethodno priopćenje sadrži jedan ili više novih znanstvenih podataka, ali bez dovoljno pojedinosti koje bi omogućavale provjeru kao kod izvornih znanstvenih radova. U priopćenju se mogu dati rezultati eksperimentalnog istraživanja, odnosno istraživanja koje je još u tijeku, rezultati koji, zbog aktualnosti, traže brzo objavljivanje.

Znanstveni zabilješke uključuju izvješća kraćih, ali kompletnih istraživanja ili opise izvornih laboratorijskih tehnika (metoda, aparata i dr.) i trebali bi biti napisani sažeto.

Pregledni rad sadrži cjelovit prikaz stanja i tendencija razvoja određenog područja teorije, metodologije ili primjene u području bromatologije i nutricionizma s kritičkim osvrtom ili procjenom. Citirana literatura mora biti dovoljno cjelovita da omogućuje dobar uvid i uključivanje u prikazano područje. Revijalni (pregledni) radovi su originalni, kritični i aktualni pregledi iz područja u kojem je, po mogućnosti, i sam/a autor/ica aktivan/a. Oni bi trebali uključivati najnovije reference iz međunarodnih publikacija.

Stručni radovi predstavljaju nove mogućnosti poboljšanja u području bromatologije i nutricionizma. Naglasak je na primjeni poznatih metoda i činjenica, kao i na širenju znanja u određenom području. Stečena znanja primjenjuju se na objekt istraživanja. Stručni rad ne mora biti vezan uz originalna istraživanja već sadrži doprinos primjeni poznatih znanstvenih rezultata i teorija, prikaz teorijskih koncepcija i znanstvenih istraživanja, te njihove primjene u praksi.

Procedura prihvatanja rada

Svi prispjeli rukopisi se razmatranju i prihvataju od strane Uredništva časopisa, te se šalju na recenziju najmanje dva recenzenta. Na temelju mišljenja recenzenata, glavni i odgovorni urednik časopisa i urednički Odbor časopisa donose odluku o prihvatanju rukopisa. Rukopis može biti odbijen bez pregleda, ako Uredništvo smatra sadržaj rukopisa neprikladnim za časopis. Svi rukopisi se ocjenjuju prema kriterijima originalnosti i kvalitete njihovih znanstvenih i stručnih sadržaja.

Autorsko pravo

Autori snose isključivu odgovornost za sadržaj rukopisa. Uredništvo pretpostavlja da podnošenjem svojih radove autori nisu prekršili bilo kakva interna pravila i propise svojih institucija vezanih za sadržaj priloga i da nisu poslali rad i negdje drugdje. Prihvatanje rada obvezuje autora da ne objavljuje isti rukopis drugdje.

Dostavljanje rukopisa

Rukopisi se mogu predati putem e-maila, kao dokument u prilogu, i/ili putem pošte, na CD-ROM-u u Uredništvo časopisa. Rukopisi se šalju na sljedeću adresu:

Tehnološki fakultet Tuzla

Univerzitet u Tuzli

Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

Tel: +387 35 320 745; fax: +387 35 320 740; e-mail: midhat.jasic@untz.ba

(Glavni i odgovorni urednik časopisa: Prof.dr.sc. Midhat Jašić)

Priprema rukopisa

Rukopis treba biti napisan na najviše 10 stranica, uključujući tablice, grafikone, sheme i fotografije, sa proredom 1,0 na jednoj strani papira i sa marginama 2,5 cm. Za tekst bi trebao biti korišten font Times New Roman, veličina fonta 12. Naslov rukopisa i naslov poglavlja trebaju biti kratki, pisane u boldu, a podnaslovi trebaju biti napisani u kurzivu.

Ispod naslova treba biti napisano ime/imena i prezime/prezimenama autora. Rukopis mora sadržavati puno ime i prezime autora, sa zvjezdicom pored imena autora za korespondenciju. Fusnota na dnu prve stranice treba da sadrži podatke o odgovarajućim autoru (adresa i e-mail). Pripadnosti za sve autore treba navesti u sljedećim redoslijedom: Univerzitet/ Institucija, fakultet/department, poštanska adresa, grad, država. Kada su autori iz različitih institucija, potrebno je koristiti superscript arapskim brojevima nakon prezimenama autora.

Rukopis treba biti napisan bez pravopisnih pogrešaka, bezličan, te izbjegavati pasivna vremena. Autor je odgovoran da rukopisi budu napisani na jasnom i razumljivom engleskom jeziku. Autorima čiji maternji jezik nije engleski, preporučuje se da, prije slanja, provjere svoje rukopise sa kolegama sa engleskog govornog područja.

Prva riječ u stvku rukopisa ne smije biti uvučena. Stavovi moraju biti odvojeni klikom na tipku Enter. Stranice moraju biti numerisane (na dnu desno). Za decimalne brojevi u tekstu i tablicama, na engleskom jeziku treba koristiti tačku.

Latinske riječi, fraze i kratice, uključujući generičke i specifične nazive, treba biti napisan u kurzivu.

Struktura rada

Kod pisanja znanstvenih radova, a radi jasnoće rad treba biti podijeljen u sljedeće sekcije: Sažetak, Ključne riječi, Uvod, Materijali i metode, Rezultati i rasprava, Zaključci i Literatura.

Sličan pristup treba koristiti i kod ostalih vrsta radova.

Sažetak

Sažetak treba biti napisan na jednom od jezika naroda BiH (bosanskom, hrvatskom ili srpskom) uz en-

gleski prijevod.

Tekst sažetka se piše u Word-u na A4 formatu, fontom Times New Roman 12, jednostrukim proredom. Ukupan tekst sažetka ne smije prelaziti 300 riječi.

Elementi sažetka su: naslov, ime autora i koautora, naziv ustanove, uvod, cilj rada, materijal i metode, rezultati sa diskusijom i zaključak.

Naslov treba biti boldiran i središnje centriran te pisan velikim slovima.

Imena i prezimena autora trebaju biti smještena ispod naslova, razdvojena zarezima, dok ime i prezime autora-izlagača rada treba biti napisano podvučenim stilom.

Naziv institucije, adresa, grad i država trebaju biti napisani ispod imena autora.

Preporuka ja da tekst sažetka bude strukturiran i da sadrži: uvod (definiran problem), cilj rada, upotrijebljeni materijal i metode, rezultate i zaključke.

Ključne riječi

Na kraju sažetka pišu se ključne riječi. Ključne riječi uključuju glavnu temu rada i ne smiju sadržavati više od 5 riječi ili fraza, koje treba odvojiti zarezima.

Popis kratica

Popis kratica najviše 50 riječi.

Uvod

Uvod treba dati prikaz nekih predhodnih rezultata istraživanja iz te oblasti i objasniti svrhu istraživanja prikazanih u rukpisu.

Materijal i metode

Eksperimentalni dio bi trebao biti napisan jasno sa dovoljno pojedinosti kako bi se omogućilo ponavljanje eksperimentalnog dijela rada. Materijal i metode trebaju opisivati instrumente, uzorke, predmete, kemikalije, itd., dajući dovoljno detalja samo ako je u eksperimentalnom dijelu rada korištena nova metoda i/ili postupak ispitivanja. Za poznate metode i tehnike treba navesti odgovarajuće reference i citate.

Rezultati i rasprava

Informacije date u tablicama i grafovima ne treba ponavljati, a samo relevantne podatke treba diskutirati i objasniti. Kombiniranjem rezultata i rasprave mogu se pojednostavniti prezentacije podataka.

Tablice i slike trebaju biti potpuno razumljive bez čitanja teksta. Iz razloga objavljivanja, moraju biti dostavljene u grafičkim formatima (*.xls, *.tif ili *.jpg) i na kraju rada. Sve ilustracije (grafovi, sheme, dijagrami, slike, itd.) trebaju biti imenovane kao slike. U raspravi se pozivati na slike brojem i kraticom "sl.". Sve tablice i grafikoni trebaju biti navedeni u tekstu i numerisane sukcesivno. Poželjan program za izradu slika i tablica je Microsoft Office Excel.

Kod pisanja, autori trebaju biti sigurni da koriste slova, podatke i simbole dovoljne veličine i debljine koji će biti jasno čitljivi pri objavljivanju. U grafikonima i dijagramima, krivulje treba identificirati pomoću različitih simbola (•, ◇, ○, □, ■, ▲, itd.), a ne širinom linije ili bojom. Nekoliko slika treba biti grupirane na jednoj stranici. Slike ne treba ograničiti okvirom. Naslov slika i legende treba smjestiti na dnu svake slike, dok naslove tablica treba staviti iznad tablice. Tekst u tablicama i grafikonima treba pisati istim jezikom kao i glavni dio teksta. Naslove, naslove tablica i slika, opise i legende tablica i slika treba pisati na engleskom jeziku, ako je cjelokupan rukopis na engleskom jeziku, a na jednom od jezika

naroda BiH i na engleskom jeziku, ako je cjelokupan rukopis pisan na jednom od jezika naroda BiH (bosanski, hrvatski ili srpski).

Kad god je moguće formule i jednadžbe treba pisati u jednom retku, centrirane na stranici, a uzastopno numerisane arapskim brojevima između okruglih zagrada na desnoj margini papira. U raspravi se pozivati na jednadžbe brojem i kraticom "jed."

Kod obilježavanja jedinica treba koristiti SI (System International). Samo simbole (ne njihove indekse, eksponente ili opis u zagradama) fizikalnih veličina treba biti pisati u kurzivu. Sve fizičke količine date u kolonama i redovima tabela i odgovarajućim naslovima tabela sa jedinicama, odnosno kao grafički dijagrami i odgovarajući naslovi dijagrama s jedinicama, ili odgovarajuće oznake osi dijagrama trebaju biti u skladu sa algebarskim pravilima, tj.

fizička količina / jedinica = numerička vrijednost.

Poželjno je napisati mjerne jedinice kao "kg/m³".

Zaključci

Zaključci trebaju ukratko objasniti značaj rezultata istraživanja.

Zahvale

Zahvale na kraju najviše 50 riječi.

Literaturni izvori u tekstu

U tekstu rada navodi se u zagradi ime autora i godina izdanja u zagradi. Primjer:

- jedan autor: (Miller, 1991),
- dva autora: (Miller i Smith, 1994),
- tri autora ili više: (Miller i sar., 1995).

Primjeri citiranja referenci

Na popisu literature autori moraju biti navedeni abecednim redom. Pravila unosa po abecednom redu su:

- radovi jednog autora, poredani kronološki po godini izdanja,
- radovi autora sa jednim koautorom, poredano abecednim redom po koautoru,
- radovi autora sa više koautora, poredani kronološki prema godini izdanja.
- Stil popisa literature ovisi o temi rukopisa.

Rad u časopisu

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325–329

Knjiga

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

Poglavlje u knjizi

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn.

Wiley, New York

Online dokument (DOI nije na raspolaganju)

Marshall TG, Marshall FE (2003) New treatments emerge as sarcoidosis yields up its secrets. ClinMed NetPrints. <http://clinmed.netprints.org/cgi/content/full/2003010001v1>. Accessed 24 June 2004

Ne treba stavljati zareze između imena i inicijala, a također ne stavljati razmak nakon inicijala ili skraćenica.

Treba uvijek koristiti standardne kratice naziva časopisa prema ISSN popisu -Title Word Abbreviations, pogledati na <http://www.issn.org/en/node/344>.