

UNIVERZITET U TUZLI, FARMACEUTSKI FAKULTET TUZLA
MEĐUKANTONALNA FARMACEUTSKA KOMORA SARAJEVO

ZBORNIK RADOVA I SAŽETAKA

Sa međunarodnog seminara "Dodaci prehrani u zdravlju i bolesti"
održanog u okviru Ljetnog Univerziteta u Tuzli 2010.

BOOK OF ABSTRACTS AND FULL ARTICLES

International seminar "Food supplements in health and disease"
held in the frame of Tuzla Summer University, 2010th



Tuzla, juli 2010.

Glavni i odgovorni urednik:
Prof. dr. Midhat Jašić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Uređivački odbor:

Prof. dr. Midhat Jašić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. Zlata Mujagić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. Lejla Begić Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. Drago Šubarić, Prehrambeno- tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska
Prof. dr. Lisabet Mehli, Sør-Trøndelag University College, Norveška
Prof. dr. Irena Vedrina, Farmaceutski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Prof. dr. Ines Drenjančević, Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, Hrvatska
Prof. dr. Tamara Bosnić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. Kadrija Hodžić, Ekonomski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. Radoslav Grujić, Univerzitet Istočno Sarajevo, Tehnološki fakultet Zvornik
Prof. dr. Slavica Grujić, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banja Luci
Doc. dr. Azijada Beganlić, Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli
Doc. dr. Hatidža Pašalić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Margrete Haugum, Sør-Trøndelag University College, Norveška
Jørgen Lerfall, Assistant professor, Sør-Trøndelag University College, Norveška

Organizacioni odbor :

Prof. dr. Midhat Jašić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. Zlata Mujagić, Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli
Mr. ph. Zahida Binakaj, Međukantonalna farmaceutska komora Sarajevo
Prof. dr. Drago Šubarić, Prehrambeno- tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska
mr. ph. Emilija Spaseska- Alesovska, ZADA pharmaceutical Tuzla
Damir Alihodžić, dipl.ing.

Tehnički odbor:

Damir Alihodžić, dipl.ing., Marizela Šabanović, dipl. ing., mr. ph. Maida Šljivić, mr. ph. Ivanka Marić, dr. vet. medicine Iva Lamešić, Nedim Arnautović dipl.ing., Nermina Hasanbašić dipl. Ing., Sadija Samajlović dipl. Ing, Senahid Mujkanović dipl.ing., Enes Hećimović dipl. hem., dr. Sadeta Hadžić, liječnik, Mirela Đaković dipl. Ing, dr. Murisa Ustavdić, liječnik, Dijana Petković, Amer Osmanović, Dino Crnkić, Dina Mirašćić, Aida Karamehić, Adina Mandžić, Merima Avdić, Selma Valjevac, Samira Brkić, Milica Stanković

Izdavač:

PrintCom d.o.o., Grafički inženjering, Tuzla

Za izdavača:

Jasmin Hadžimehmedović

Tehnička priprema i dizajn:

Damir Alihodžić, dipl.ing.

Štampa:

PrintCom d.o.o., Grafički inženjering, Tuzla

Za štampariju:

Dalila Hadžimehmedbegović

Tiraž:

200 primjeraka

UNIVERZITET U TUZLI, FARMACEUTSKI FAKULTET TUZLA I
MEĐUKANTONALNA FARMACEUTSKA KOMORA SARAJEVO

ZBORNİK RADOVA I SAŽETAKA

Sa međunarodnog seminara "Dodaci prehrani u zdravlju i bolesti" održanog u
okviru Ljetnog Univerziteta u Tuzli 2010.

BOOK OF ABSTRACTS AND FULL ARTICLES

International Seminar "Food Supplements in Health and disease"
held in the frame of Tuzla Summer University, 2010th

Tuzla 2010.god.

PROGRAM SEMINARA

UVODNI DIO

09⁰⁰ – 10⁰⁰ PRIKUPLJANJE I REGISTRACIJA UČESNIKA

09³⁰ – 10⁰⁰ KONTAKTI SA MEDIJIMA

10⁰⁰ – 10¹⁰ NAJAVA SKUPA I OBRAČANJE DOMAĆINA - Dekan Farmaceutskog fakulteta Prof. dr. Lejla Begić i voditelj seminara Prof. dr. Zlata Mujagić

10¹⁰ – 10²⁰ DODACI PREHRANI U ZDRAVLJU I BOLESTI - Prof. dr. Midhat Jašić, profesor bromatologije i nutricionizma na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli

PREDAVANJA

10²⁰ – 10³⁰ DODACI PREHRANI- ZDRAVSTVENE I NUTRITIVNE TVRDNJE, Prof. dr. Tamara Bosnić i Prof. dr. Midhat Jašić, Farmaceutski fakultet Tuzla

10³⁰ – 10⁴⁰ DODACI PREHRANI KOD HIPERTENZIJE, Prof. dr. Ines Drenjančević, Medicinski fakultet Univerziteta Osijek, Hrvatska

10⁴⁰ – 10⁵⁵ FRAMES FOR LOCAL FOOD IN MID-NORWAY, Margrete Haugum, Senior researcher, Sør-Trøndelag University College, Norveška

10⁵⁵ – 11⁰⁵ POLIFENOLI I ZDRAVLJE, Prof. dr. Drago Šubarić, Doc dr. Mirela Kopjar i Doc. dr. Jurislav Babić Prehrambeno- tehnološki fakultet Osijek, Hrvatska

11⁰⁵ – 11²⁰ PIGMENTS IN FOOD – HEALT AND DISEASES, Jørgen Lerfall, Assistent professor, Sør-Trøndelag University College, Norveška

11²⁰ – 11³⁰ DODACI PREHRANI KOD HIPERLIPIDEMIJE, Doc. dr. Azijada Beganlić, Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli i Marizela Šabanović dipl. ing. student postdiplomskog studija na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli

11³⁰ – 12⁰⁰ KAFA I SNACK

12⁰⁰ – 12¹⁰ SVJETSKO TRŽIŠTE LIJEKOVA I DODATAKA PREHRANI, Prof. dr. Kadrija Hodžić, Ekonomski fakultet Univerziteta u Tuzli

12¹⁰ – 12²⁰ NAJEČEŠĆE KORIŠTENI DODACI PREHRANI U BIH, Magistra farmacije Amira Jahić i dipl. hemičar Enes Hećimović, studenti postdiplomskog studija na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli

12²⁰ – 12³⁰ GINKO KAO DODATAK PREHRANI, *Primarius dr. Jasminka Jašić, liječnica specijalista porodične/obiteljske i specijalista opšte medicine, Dom zdravlja Srebrenik*

12³⁰ – 12⁴⁰ PRIPRAVCI ZELENOG ČAJA KAO DODACI U PREHRANI - dr. Tursunović Samir, liječnik-doktor porodične medicine, student postdiplomskog studija „Nutricionizam i bromatologija“

12⁴⁰ – 12⁵⁰ DODACI PREHRANI KOD OSTEOPOROZE, magistra farmacije Aneda Cipurkovic, student postdiplomskog studija na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli

12⁵⁰ – 13⁰⁰ ZAČINSKE BILJKE U DODACIMA PREHRANI, Prof. dr. Radoslav Grujić, Univerzitet Istočno Sarajevo, Tehnološki fakultet Zvornik i Prof. dr. Slavica Grujić, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banja Luci

13⁰⁰ – 13¹⁰ ALFA-LIPOIČNA KISELINA KAO DODATAK PREHRANI, magistra farmacije Emilija Spaseska-Aleksovska, spec.farm. tehnologije, tehnički direktor “Zada pharmaceutical” Tuzla i Azra Mujić student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

13¹⁰ – 13²⁰ KVASAC KAO DODATAK PREHRANI, Prof. dr. Jasminka Sadadinović, Tehnološki fakultet Tuzla

13²⁰ – 13³⁰ ZDRAVSTVENA SIGURNOST DODATAKA U PREHRANI, Almir Toroman dipl.ing., Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, konsultant za FSM

13³⁰ – 13⁴⁰ MELOTONIN U HRANI I DODACIMA PREHRANI, magistra farmacije Maida Šljivić, Tuzlafarm Tuzla

13⁴⁰ – 13⁵⁰ ANEMIJA I DODACI U PREHRANI dr. Murisa Ustavdić, liječnik, specijalista obiteljske medicine, studenti postdiplomskog studija „Nutricionizam i bromatologija“, Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

DODJELA CERTIFIKATA PREDAVAČIMA I UČESNICIMA

POSTER PREZNETACIJE

1. **SPECIFIČNE POTREBE ORGANIZMA I DODACI PREHRANI U DOBA ADOLESCENCIJE**, Marizela Šabanović dipl. Ing., student postdiplomskog studija na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli i Dina Mirašćić student dodiplomskog studija na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Tuzli
2. **AMINOKISEINE KAO DODACI PREHRANI**, magistra farmacije Ivanka Marić, Nedim Arnautović dipl.ing., *studenti postdiplomskog studija „Nutricionizam i bromatologije“* Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
3. **HIJALURONSKA KISELINA**, Aida Karamehić, student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
4. **HROM KAO DODATAK PREHRANI**, dr. Sadeta Hadžić specijalista higijene i zdravstvene ekologije i dr. vet. medicine Iva Lamešić, *studenti postdiplomskog studija „Nutricionizam i bromatologije“* Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
5. **MANGAN U DODACIMA PREHRANI**, Nermine Hasanbašić dipl. Ing., Adina Mandžić *student postdiplomskog studija „Nutricionizma i bromatologije“* Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
6. **MAGNEZIJUM U DODACIMA PREHRANI**, Sadija Samajlović dipl. Ing., student postdiplomskog studija *„Nutricionizam i bromatologija“* Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli i Selma Valjevac student *dodiplomskog studija* Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
7. **ŽELJEZO U KONCENTRIRANOM SOKU OD JABUKA PROIZVEDENOM NA TRADICIONALNI NAČIN**, Senahid Mujkanović dipl.ing. i Enes Hećimović dipl. hem., *studenti postdiplomskog studija* Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
8. **KURKUMA KAO ADITIV, ZAČIN I DODATAK PREHRANI**, Mirela Đaković dipl. Ing i student postdiplomskog studija *„Nutricionizam i bromatologija“*, Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
9. **ALKALOIDI KAO BIOLOŠKI AKTIVNI SPOJEVI U HRANI**, Samira Brkić, student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
10. **GINSENG KAO DODATAK PREHRANI**, Milica Stanković, student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli
11. **HIPOLIPIDEMICI U HRANI I DODACIMA PREHRANI**, Lejla Klopčić, student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

PORUKA SKUPA:

SMANJIMO SO, ŠEĆER, BIJELI KRUH I BIJELE KRUTE MASNOĆE U ISHRANI

Predgovor

Poštovani čitatelji,

Zadovoljstvo mi je pozdraviti vas u ime organizatora seminara Dodaci prehrani u zdravlju i bolesti koji se organizira u sklopu LJETNOG UNIVERZITETA TUZLA i već tradicionalnog skupa HRANOM DO ZDRAVLJA.

Cilj organiziranja ovoga skupa je da se na naučnoj i stručnoj razini pokrije jedno vrlo aktualno i dinamično područje hrane i prehrane. Ove godine tema skupa je Dodaci prehrani u zdravlju i bolesti. Stoga smo pri definiranju programa vodili računa da pokrijemo sve najvažnije teme vezane za navedenu problematiku, pa su i predavači na seminaru birani po istom kriteriju (priznati stručnjaci iz Bosne i Hercegovine i inozemstva). Nadam se da će vaša ocjena biti da smo u tome i uspjeli.

Jedan od rezultata ovoga skupa je i zbornik radova koji imate pred sobom. Želja organizatora je da već od sljedeće godine zbornik preraste u časopis koji će se baviti problematikom hrane, prehrane i zdravlja na stručan način, a koji će ujedno biti čitljiv i prihvatljiv širokom krugu čitatelja.

Zahvaljujem svima koji su dali svoj prilog organizaciji ovoga skupa.

S poštovanjem,

Prof. dr. sc. Midhat Jašić

S a d r Ź a j

SAŽECI	3
Midhat Jašić, Tamara Bosnić, Snježana Marić DODACI PREHRANI U ZDRAVLJU I BOLESTI	5
Ines Drenjančević DODACI PREHRANI U HIPERTENZIJI	5
Radoslav Grujić, Slavica Grujić ZAČINSKE BILJKE U DODACIMA PREHRANI	7
Jørgen Lerfall PIGMENTS AS FOOD SUPPLEMENTS – FUNCTION, HEALTH AND DISEASES	9
Milica Stanković GINSENG KAO DODATAK PREHRANI	10
Sadija Smajlović, Selma Valjevac MAGNEZIJ KAO DODATAK PREHRANI	11
Samira Brkić, Zijad Livadić ALKALOIDI KAO BIOLOSKI AKTIVNI SPOJEVI U HRANI	12
Almir Toroman, Katarina Pavlović, Minela Hrustić ZDRAVSTVENA SIGURNOST DODATAKA U PREHRANI	14
Kadrija Hodžić TRŽIŠTE LIJEKOVA	15
Jasminka Jašić GINKO KAO DODATAK PREHRANI	15
Azijada Beganlić, Marizela Šabanović DODACI PREHRANI KOD HIPERLIPIDEMIJE	16
Amira Jahić, Enes Hećimović NAJČEŠĆE KORIŠTENI DODACI PREHRANI U BIH	17
Ivanka Marić, Nedim Arnautović AMINOKISELINE KAO DODACI PREHRANI	18
Aldina Mandžić MANGAN KAO DODATAK PREHRANI	19
Tursunović Samir PRIPRAVCI ZELENOG ČAJA KAO DODATAK PREHRANI	20
Aida Karamehić HIJALURONSKA KISELINA	21
Margrete Haugum FRAMES FOR LOCAL FOOD IN MID-NORWAY	22
Senahid Mujkanović, Enes Hećimović ŽELJEZO U KONCENTRIRANOM SOKU OD JABUKA PROIZVEDENOM NA TRADICIONALNI NAČIN	23
Aneda Cipurković DODACI PREHRANI KOD OSTEOPOROZE	23
Murisa Ustavdić ANEMIJA I DODACI U PREHRANI	24
Klopac Lejla HIPOLIPIDEMICI KAO DODACI PREHRANI	25
Sadadinović Jasminka PIVARSKI KVASAC KAO DODATAK PREHRANI	26
RADOVI	27

Emilija Spaseska-Aleksovska, Davud Zahirović, Azra Mujić ALFA-LIPOIČNA KISELINA KAO DODATAK PREHRANI -----	29
Drago Šubarić, Mirela Kopjar, Jurislav Babić POLIFENOLI I ZDRAVLJE -----	32
Marizela Šabanović, Dina Miraščić SPECIFIČNE POTREBE ORGANIZMA I DODACI PREHRANI U DOBA ADOLESCENCIJE -----	40
Sadeta Hadžić, Iva Lamešić HROM KAO DODATAK U PREHRANI KOD DIJABETES MELLITUS TIP II -----	48
Đaković Mirela, Damir Alihodđić, Aizna Pirić KURKUMA KAO ADITIV, ZAČIN I DODATAK PREHRANI -----	50
Maida Šljivić, Asmir Budimlić, Selma Porobić, Nijaz Bajramović MELATONIN U HRANI I DODACIMA PREHRANI -----	57
Tamara Bosnić, Midhat Jašić DODACI PREHRANI, NUTRITIVNE I ZDRAVSTVENE TVRDNJE -----	66

SAŽECI

DODCI PREHRANI U ZDRAVLJU I BOLESTI

¹Midhat Jašić, Tamara Bosnić, Snježana Marić¹Farmacutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Novi trendovi u prehrani često uključuju korištenje nutritivno obogaćene hrane kao i dodataka prehrani. Tako se proizvodi hrana s tačno određenom svrhom ili funkcionalna hrana ali i hrana sa svojstvima koja omogućavaju prevenciju od bolesti. Prevencija bolesti osmišljenom prehranom i uzimanjem zaštitnih tvari u formi funkcionalne hrane i dodataka prehrani postaje sve veći predmet interesovanja potrošača kao i proizvođača. Funkcionalna hrana i dodaci prehrani mogu imati važnu ulogu u liječenju već nastale bolesti. Funkcionalna hrana kao i dodaci prehrane se temelje na bioškoj aktivnosti komponenti koje one sadrže. Bioaktivne komponente iz biljaka kao i životinja posebno voća, povrća, začinskih biljaka, žitarica, mlijeka, pčelinjih proizvoda i mesa odavno se koriste kao podrška očuvanju zdravlja, ali tek nedavno za neke od njih su poznati mehanizmi djelovanja.

Biološki aktivne tvari. Dodaci prehrani sadrže biološki aktivne tvari koje mogu pomoći u prevenciji i liječenju bolesti. Biološka aktivnost se odnosi najčešće na spojeve koji nemaju nutritivnu vrijednost, već imaju funkcionalna svojstva u organizmu i kao takvi koriste se u hrani i dodacima prehrani kao pomoćna sredstva u preveniranju i liječenju bolesti. Biološki aktivne spojevi hrane mogu biti nutritivnog porijekla kao što su npr. aminokiseline, masne kiseline, ugljični hidrati, vitamini i minerali te nenutritivnog porijekla kao što su dijetalna vlakna, glikozidi, alkaloidi, steroli, beta-D-glukani, karotenoidi, flavonoidi, klorofil, izotiocijanati, fitoestrogeni i drugi. Biološki aktivne komponente hrane se dijele prema više kriterijuma: prema funkciji djelovanja na određene organe i tkiva u organizmu, prema hemijskom sastavu, prema porijeklu i prema farmaceutskom obliku. Neki od dodataka prehrani prvenstveno djeluju na probavni sistem kao što su dijetalna vlakna, te enzimi kao dodaci prehrani (bromelain, papain, amilaze, pepsin), neki na druge sisteme: krvožilni (omega tri masne kiseline), endokrini (alfa lipoična kiselina) , nervni sistem (derivati ksantina). Prema konzistenciji mogu biti u krutom, želatinoznom i tečnom stanju, a prema farmaceutskom obliku mogu biti u formi tableta, kapsula, držēja, praškova, sirupa itd. Prema porijeklu mogu biti: biljnog (karotenoidi, flavonoidi, betalaini, glikozidi, saponini), animalnog (kolostrum, probiotici, proteini sirutke), mineralnog (Ca, Mg) i iz mikroorganizama.

Biološki aktivne tvari u različitim vrstama hrane. Jedna vrsta hrane može sadržavati jako veliki broj razolikih biološki aktivnih sastojaka. Kolostrum je primjer i funkcionalne hrane ali i dodatka prehrani (ako se inkapsulira). Biološki aktivne komponente u sastavu kolostruma su imunoglobulini, slobodne aminokiseline i nukleotidi kojih nema u običnom mlijeku.

Jaja u sebi sadrže lizozim koga mnogi nazivaju „enzimom budućnosti“ naročito u farmaceutskoj industriji, te fosfolipide i brojne enzime. Bjelance je 100% proteinsko, a žumance je lipoproteinske prirode i sadrži ovoglobuline, ovotransferin, ovomucin. Lecitin se koristi kao dodatni dodatak prehrani.

Ovisno o kojoj vrsti mesa se radi imamo i različite aktivne komponente ali uglavnom je to željezo i vitamin A. Visok nivo triptofana se nalazi u bijelom pilećem mesu. Značajan protein u mesu je i karnitin koji služi kao građivna materija naročito u ishrani sportaša i rekonvalescenta i koristi se kao dodatak prehrani.

U voću i povrću postoje mnogobrojne aktivne komponente počev od sirovih biljnih vlakana koja učestvuju u pospješivanju peristaltike, fitosterola koji dosta efikasno zamjenjuju estrogene, glikozida, alkaloida, te pigmenta kao što su karotenoidi, flavonoidi, klorofili. U svim vrstama voća i povrća aktivna komponenta koja se obavezno nalazi jesu različite vrste vitamina izuzev vitamina B12 koga nema u voću.

Svaka vrsta voća i povrća sadrži za nju specifičan aktivni sastojak. Naprimjer, alil-sulfidi u bijelom luk i stimuliraju enzime koji su zaduženi za eliminaciju toksičnih tvari iz organizma, izotiocijanati iz brokule i drugih kupusnjača stimuliraju zaštitne enzime tzv. druge faze u procesu karcinogeneze, smanjujući rizik od pojave raka raznih lokacija. Indoli iz zelenog lisnatog povrća djeluju antiestrogeno i tako reduciraju rizik od raka dojke, dok izoflavoni iz soje imaju

sposobnost smanjivanja rizika za pojavu raka nekih lokacija (debelog crijeva), lignani iz sjemena lana djeluju antiestrogeno i na taj način smanjuju rizik od raka dojke, flavonoidi i karotenoidi iz bobičastog i tropskog te citrusnog voća, kao i povrća koji samostalno ili udruženo djeluju antioksidacijski protiv slobodnih radikala i na taj način bitno smanjuju rizik od oštećenja DNA strukture i pojave raka.

Iz većine ovih namirnica, tehnološkim postupcima ekstrakcije i koncentriranja aktivnih komponenti, se dobivaju dodaci prehrani. Brojni su i drugi dodaci prehrani koji se dobivaju iz biljaka koje se inače ne konzumiraju kao hrana.

Djelovanje na organizam. Biološki aktivne komponente mogu djelovati uglavnom na jedan organ ili na sistem kao npr. na probavni sistem, krvožilni, centralni nervni sistem (CNS), imuni sistem i druge. Pošto je ljudski organizam složeni sistem gdje su funkcije pojedinih organa jako usko vezane, tako će i biološki aktivne komponente imati utjecaja na više organa i na sveukupno stanje organizma. Aktivne komponente koje djeluju na probavni sistem su u prvom redu biljna vlakna. Ona poboljšavaju crijevnu peristaltiku ali ujedno i adsorbiraju kolesterol i time indirektno utiču na poboljšanje stanja kardiovaskularnog sistema (KVS). Na digestivni trakt imaju učinak i prebiotici, probiotici i simbiotici, te inhibitori probavnih enzima koji su brojni u soji i nekim žitaricama. Pozitivan utjecaj na KVS imaju polinezasićene omega-3-masne kiseline (linoleinska i dokosaheksaenoinska, te eikozopentenoinska kiselina) koje ujedno stimuliraju i imuni odgovor na infekciju i traum. Derivati ksantina, odnosno kofein, tein i teobromin djeluju kao stimulatori CNS-a, a pored njih tu su i melatonin (nedostatak izaziva depresiju), guaranin i drugi.

Tvari koje djeluju na imunološki sistem su jako malo istražene. Tu možemo svrstati vitamine koji imaju funkcije koenzima u metaboličkim procesima, funkcije poboljšanje vida, jačanje kostiju, uticaj na koagulaciju krvi, sprečavanje oksidativnih proces. Minerali su najčešće u formi helata, a u vodi su u ionskoj strukturi, u organizmu imaju brojne uloge. Minerali i vitamini su često samostalno ili u smješi sastojci dodataka prehrani.

Preporučuje se konzumacija širokog spektra antioksidanasa, budući da svaki antioksidans štiti različiti dio organizma i na različitim razinama štiti ćelije od oksidativnog stresa. Čelije mogu da tolerišu blagi oksidativni stres koji uzrokuje povišen nivo antioksidativne odbrane, dok veći oksidativni stres izaziva nepovratna oštećenja i smrt. Najznačajniji antioksidansi su vitamin E, Vitamin C. Smatra se da cink, selen, lignani, flavonoidi, ostali biljni fenoli, beta karoteni imaju antioksidativna svojstva. Od karotenoida su to likopen beta-karoten, zeaksantin. Alfa lipoična kiselina (ALA) je moćno antioksidativno sredstvo koje je vrlo korisno i za snižavanje šećera u krvi. Pokazuje vrlo dobro dejstvo u dozi od 500-600 mg dnevno

Legislativa. U svijetu na globalnom planu WHO i FAO preko komisije kodeksa alimentarijusa, zatim USA preko FDA, Evropa preko EFSA nastoje postaviti zakonsku legislativu kojom bi se definiralo kad su dodatci prehrani lijek a kad su hrana. Kao kriterij najčešće se koriste prehrambeni standardi, preporuke i vodiči, kod uspostavljanja naučno utemeljene tvrdnje koja definira ovu problematiku (nutritivne i zdravstvene tvrdnje).

Korištenje dodataka prehrani. Dodatke prehrani treba gotovo uvijek koristiti uz dogovor sa liječnikom, farmaceutom ili nutricionistom. Količina (dnevna doza) dodataka prehrani razlikuje se za zdrave i za bolesne osobe. Posebno je značajno što u određenim uvjetima korištenja prevelike dnevne doze dodataka prehrani mogu ugroziti ljudsko zdravlje.

Zaključak

Dodaci prehrani nisu lijekovi i ne liječe bolesti, ali nesumnjivo mogu prevenirati njihovu pojavu, jačati imunitet i olakšavati simptome. Ukratko, Dodaci prehrani - suplementi mogu biti zaštita zdravlja u preventivi i dodatak u liječenju-kurativi.

DODACI PREHRANI U HIPERTENZIJU

Ines Drenjančević,

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Medicinski fakultet Osijek

Sažetak

Hipertenzija je stanje povišenog arterijskog krvnog tlaka iznad 140/90 mmHg koje je glavni rizični čimbenik za nastanak kardiovaskularnih bolesti i moždanog udara. Povišen krvni tlak je povezan s oko 60% svih moždanih udara i 50% koronarnih bolesti. U podlozi razvoja hipertenzije, patofiziološki, na molekularnoj razini dolazi do smanjene proizvodnje dušikovog oksida, a povećanje oksidativnog stresa, što vodi do poremećaja reaktivnosti i kroničnog sužavanja promjera krvnih žila (vazokonstrikcija ili promjene strukture stijenke krvne žile) povećavajući otpor protjecanju krvi i time krvni tlak. Poremećaj bubrežne funkcije može značajno poremetiti ravnotežu natrija u tijelu i dovesti do povećanog krvnog tlaka, posebice kod povećanog unosa soli u tijelo. Najvećim dijelom (preko 90%) hipertenzija je nepoznatog uzroka – esencijalna ili idiopatska hipertenzija, s postojećim nasljednim i etničkim čimbenicima. Međutim, okolišni rizični čimbenici za razvoj hipertenzije su dobro poznati: prekomjeren unos soli, zasićene masnoće u prehrani, prekomjerna tjelesna težina, pušenje, alkoholizam, nedostatan kretanje i stres.

Glavna dijetetska preporuka u kontroli hipertenzije je smanjenje unosa soli s 12-16 g/dne (koliko se unosi hranom u Republici Hrvatskoj) na 4-5 g/dne. Sol (NaCl) ima značajan utjecaj na krvožilni sustav, jer povećava volumen tjelesne tekućine, a to povećava volumen krvi i krvni tlak. Najveća količina soli koju unosimo nalazi se skrivena u gotovoj i polugotovoj hrani. Smanjenje unosa soli na 6 g ima za posljedicu 24% smanjenje učestalosti smrti od moždanog udara i 20% smanjenje pojave srčanog udara.

Slijedeće je smanjenje unosa zasićenih masti i zamjensko povećanje unosa mono-nezasićenih masti te povećanje unosa proteina i složenih ugljikohidrata. Time se smanjuje koncentracija LDL, povećava HDL, smanjuje krvni tlak i time rizik za razvoj kardiovaskularnih komplikacija.

Od prirodnih pripravaka mogu se koristiti ekstrakti biljnih vrsta poput češnjaka, crvenog gloga te ekstrakti lista pitome masline i maslinovo ulje. Ekstrakt lista masline i maslinovo ulje bogati su flavonoidima - aktivne tvari koje djeluju kao antioksidansi, šire krvne žile, povećavaju izlučivanje urina, snižavaju vrijednosti kolesterola i sprečavaju nastajanje vazokonstriktora angiotenzina II. List i cvijet crvenog gloga djeluju kao periferni vazodilatatori i kardiotonici, pokazuju aktivnost poput ACE inhibitora te učinkovitost kod kongestivnog zatajenja srca, slabosti srčanog mišića, ateroskleroze i povišenog krvnog tlaka. Kontraindicirani su u trudnoći jer mogu uzrokovati relaksaciju mišića uterusa.

Mnoge studije pokazuju da umjerena potrošnja alkohola, posebice crvenog vina može voditi smanjenju krvnog tlaka zbog pozitivnog djelovanja polifenola prisutnih u vinu, koje ima vazodilatacijski učinak (proširuje krvne žile), te smanjuje oksidativni stress. Međutim, unos više od 30 g alkohola dnevno vodi sužavanju krvnih žila i povećanju krvnog tlaka te predstavlja dodatni rizik za razvoj hipertenzije.

Pušenje povećava oksidativni stress, smanjuje raspoloživost dušikova oksida i vodi povišenju krvnog tlaka te ga treba izbjegavati.

Niti jedna od navedenih mjera ne isključuje medikamentoznu terapiju iz više različitih grupa lijekova, nego su samo dodaci u liječenju.

ZAČINSKE BILJKE U DODACIMA PREHRANI

¹Radoslav Grujić, ²Slavica Grujić¹Univerzitet Istočno Sarajevo, Tehnološki fakultet, Zvornik²Slavica Grujić, Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, Banja Luka**Sažetak**

Funkcionalna hrana i nutraceutika su pojmovi koji se koriste sa ciljem da se ukaže na hranu ili izolovane sastojake hrane, koji imaju specifično fiziološko ne-nutritivo djelovanje na zdravlje ljudi. Ova vrsta proizvoda se pojavila tokom kasnih 1990-tih kao veliki izazov za prehrambenu industriju. Aktivnosti istraživanja i razvoja u području funkcionalne hrane nisu više samo

usmjerene ka fabrikama prehrambene industrije. Neprehrambene kompanije takođe se uključuju u aktivnosti vezane za proizvodnju funkcionalne hrane/nutraceutical. Tržište funkcionalne hrane se značajno povećava zahvaljujući fleksibilnosti važećih propisa. Ključni problemi kod regulisanja funkcionalne hrane, a posebno kod deklarisanja proizvoda, jeste identifikovanje aktivnih komponenti koje djeluju na zdravlje ljudi.

Hrana se sastoji od bezbroj biološki aktivnih sastojaka, koji mogu pridonijeti unapređenu zdravlja. Ovi biološki aktivni spojevi iz namirnica biljnog i životinjskog porijekla utiču na unapređenje zdravlja ljudi, što je sonovna uloga funkcionalne hrane. U posljednjih nekoliko godina je objavljen veliki broj podataka, koji se odnose na prirodu i fiziološko djelovanje biološki aktivnih komponenti iz namirnica biljnog porijekla (žitarice, uljarice, voće, povrće i začini) i proizvoda od mlijeka i mesa ribe.

U izlaganju ćemo se ograničiti samo na opis onih biljaka za koje se zna da sadrže komponente čije je funkcionalno i nutraceutical djelovanje dokazano. *Cruciferae*, kao što su senf i hren, se koriste u pripremi začina ili priloga, a značajno ne doprinose povećanju hranjive vrijednosti namirnica. *Cruciferae* kada se jedu kao povrće obezbjeđuju izvore hranjivih materija kao što su vitamini, minerali i vlakana, fitokemikalije, te non-nutrient kao što su jedinjenja koja sadrže sumpor. Crni luk (*Allium cepa*) i bijeli luk (*Allium sativum*) se koriste u tradicionalnoj i narodnoj medicini duže od 4000 godine. Bolesti za koje su se koristili bijeli i crni luk su astma, artritis, arterioskleroza, vodene ospice, prehlada, dijabetes, malarija, tumor i srčani problemi. Moderna nauka je dokazala da neki začini (anis, chili paprika, cimet, klinčić, kopar, fenugreek, bijeli luk, đumbir, senf, origano, savor, vanilija i drugi) imaju različito terapijsko djelovanje, uključujući i anticarcinogeni efekt, diuretski efekat, antibakterijsko djelovanje, smanjenje krvnog pritiska, antioksidativno djelovanje itd.

SPICES AS DIETARY SUPPLEMENT IN FOOD

Abstract

Functional food and nutraceuticals are terms used to refer to foods or isolated ingredients that deliver specific non-nutritive physiological benefits that may enhance health – have clearly emerged as major food industry of late 1990a. Research and development activity in functional foods field is no longer relegated to food companies. Non-food companies are also venturing into functional food/nutraceutical fields. Market activity for functional foods increases significantly in response to more flexible regulatory environment. A critical issue in regulation of functional foods, particularly if any claims are to be made in labeling of these products, is identification of active component responsible for purported health benefits.

Foods are composed of myriad biologically active constituents that may contribute to health enhancement. These biologically active compounds from both plant and animal sources may impact the health benefits of functional foods. Large amount of information has been published in recent years on nature and physiological effects of biologically active components of major plant foods (cereals, oilseeds, fruits, vegetables and spice), dairy and fish products.

We have restricted our attention to those plants known to contain components that been shown to serve functional and nutraceutical roles. *Cruciferae* are used in preparation of condiments or garnishes, such as mustard and horseradish sauces, and do not contribute significant nutrients to diet. *Cruciferae* are eaten as vegetables provide concentrated sources of nutrients such as vitamins, minerals and fibre, and non-nutrient phytochemicals such as sulfur-containing compounds. Onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) used in traditional and folk medicine for over 4000 years. Disorders for which both garlic and onions have been used include asthma, arthritis, arteriosclerosis, chicken pox, common cold, diabetes, malaria, tumors and heart problems. Modern science has shown that some spices (Anise, Chili pepper, Cinnamon, Clove, Dill, Fenugreek, Garlic, Ginger, Mustard, Oregano, Savory, and Vanilla) have different therapeutic effects, including anticarcinogenic effect, diuretic effect, antioxidative effect and antibacterial effect, reduce blood pressure.

PIGMENTS AS FOOD SUPPLEMENTS – FUNCTION, HEALTH AND DISEASES

Jørgen Lerfall,

¹Sør-Trøndelag University College, Trondheim, Norway. E-mail: jorgen.lerfall@hist.no

Abstract

Pigments in food are a huge topic which includes several classes of molecules with different chemical and physical properties. Some of these molecule classes are: Carotenoids, flavanoids betalains and porphyrins, which all work as functional- and, or signalling molecules in the nature. Among thousands of different naturally occurring pigments, only relatively few of them are used as colorants in the food processing industry. Strong regulations regulate the use of colorants and testing of toxicity on animals, usually rodents, have to be done before legalisation. Often it is necessary to find a level of acceptable daily intake (ADI) to prevent the consumers of possible negative effects made by the supplements. However, most of the pigments in nature work as natural antioxidants and the use of them as food supplements could make food products in the category “functional food”, which can positively influence on human health and give protection against some diseases caused by oxidative stress in the human body. In the food processing industry a lot of other colorants than is mentioned above, are used to make different kinds of colours in a huge assortment of products. Some of these colorants are: Turmeric, Caramel and inorganic and organic miscellaneous colorants, but the main focus of this lecture will be on the main classes of natural pigments, their use as colorants, functional properties and potential health benefits of these components.

The carotenoids are probably the best known of the food colorants and certainly they are one of the largest groups of pigments produced in nature. More than 600 different carotenoids are known and annually more than 100,000,000 tons are produced in nature. Most of this amount is in the form of fucoxanthin in marine algae and the three main carotenoids in green leaves: lutein, violaxanthin, and neoxanthin. Other carotenoids predominate in certain plants, such as lycopene in tomatoes and β -carotene in carrots. In the recent decades the presence of carotenoids in our food supply and their role in human health has been of unprecedented interest. Some carotenoids are provitamin A precursors, and about a dozen carotenoids are found in human plasma, depending on diets rich in fruits and green vegetables, and yellow/red vegetables. Carotenoids are potential antioxidants and are known to affect many different cellular pathways. Zeaxanthin and lutein are accumulated in the human eye and are known to prevent the eye against age-related macular degeneration. Numerous epidemical, interventional, and clinical studies have been performed, and some of them have found positive effects of different carotenoids on cancer and other diseases caused by oxidative stress. Oxidative stress diseases include inflammatory bowel diseases, retinal ischemia, cardiovascular disease and restenosis, AIDS, acute respiratory distress syndrome (ARDS), and neurodegenerative diseases such as stroke, Parkinson's disease, and Alzheimer's disease. Treatment with antioxidants like carotenoids is possible because involvements of oxidative injury are presented in such diseases.

Golden rice is an example of a fortified food developed to be used in areas where there is shortage of dietary vitamin A. This rice is genetic engineered to produce β -carotene, a precursor of provitamin A in the edible part of the rice. The scientific details of the rice were published in *Science* in 2000. In 2005 a new variety of the rice was announced which were called *Golden rice 2*. This type is producing 23 times more β -carotene than the original variety of golden rice.

Among all carotenoids, 8 natural “groups” of carotenoids work as food colorants. They are α -, β - and γ -carotene (E160a), bixin, norbixin, annatto (E160b), capsanthin, capsorubin, paprika (E160c), lycopene (E160d), β -apo-8'-carotenal (E160e), ethyl ester of β -apo-8'-carotenal (E160f) and Lutein. According to human health E160a, E160d and E161 are probably most important, because they are extremely powerful antioxidant agents. Carotenoids work as antioxidants and together with health benefits they also inhibit peroxidation of lipids in food products and increase the shelf-life of especially products rich on highly unsaturated lipids.

Astaxanthin, a pink carotenoid is used as pigment in salmon feed. Salmonids accumulate astaxanthin and related carotenoids in muscle tissue which give the flesh the characteristic pink

colour. This colour is related to good flesh quality of salmonids. Humans eating salmon consume relatively high amounts of astaxanthin, which could work as a good source of antioxidants and a source of provitamin A. Earlier another carotenoid, cantaxanthin, was used as well as astaxanthin in the salmon feed. Nowadays, canthaxanthin is illegal to use in the Norwegian farmed Atlantic salmon industry, due to efflorescence of canthaxanthin in the human retina, and possible toxicity of canthaxanthin when used in high doses.

Flavanoids are a huge class of pigments which are presented in nature as yellow-red-blue colours. Flavanoids are divided into six main subclasses, where anthocyanidines are the most known subclass. Of anthocyanidines, anthocyanins are most known due to the presence in the skin of blue grapes. Flavanoids has a series of biological effects. They work as; antioxidants, antiasthmatic-, antiallergic-, antiviral-, antimicrobial-, antifungal- and anticancer agents, inhibitors of enzymes, regulating estrogens activity and have functions in regeneration of membrane-bounded antioxidants as vitamin C and E. As food supplement anthocyanins and hibiscus (both E163) are used and give a red-violet/red colour to the products.

Betalains are a small class of pigments containing of about 55 chemical structures with a wide range of different colours in the yellow-orange-red spectra. They are fitted for use in low-acid and neutral products where anthocyanins loose their performance and have spectacular changes in colour. Batalains are therefore substitutes for anthocyanins in the pH range 3-7. As a food colorant, extracted betanin (E162) from Beetroot is used.

Plant porphyrins consist of chlorophylls, green pigments that are ubiquitous in nature since they are responsible for the photosynthetic process. In spite of their abundance, however, it is primarily plants such as alfalfa, nettle and leaves of carrot which are used as sources of these colorants. Due to their chemical structure they are divided into two groups; chlorophyll A and chlorophyll B, where chlorophyll A is most widely used industrially. When used together with lipids, the pro oxidant activity of these components has to be taken under consideration. After extraction it is separated from the carotenoids such as lutein and subsequently purified. Chlorophyll is extremely sensitive to heat and light and it is converted into a substance where the magnesium ion is replaced by a copper ion, which means that it can no longer be considered as a "natural" product. The benefits of this compound are that it is more stable and have a more intense colour compared to natural chlorophyll A. To make these compounds soluble in aqueous media, alkaline hydrolyses made sodium and potassium salts of chlorophylls resulting in increased solubility of the colorant.

As a conclusion, natural pigments used as food colorants are good colorants in a wide colour-spectrum, and a source of healthy components in many food products. These healthy properties are mostly due antioxidant activity, and the opportunity to make functional food based on natural pigments is potential. Some natural pigments are already used in pharmacologic products, such as anti inflammatory drugs based on water soluble carotenoids.

GINSENG KAO DODATAK PREHRANI

Milica Stanković

Farmacutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Ginseng (ženšen) je žuckasta biljka čija kultivacija traje najmanje 6 godina, da bi se stvorila biljka koja se može prodati. On ima bogatu istoriju u istočnjačkoj medicini. U Kini se koristi već više od 4000 godina. Skoro sve vrste i varijante ginsenga su kultivisane. Najčešći je panax ginseng ili korejski, kineski ili azijski ginseng i to je najispitivaniji oblik. Američki ginseng, *Panax quinquefolium*, je proglašen ugroženom vrstom i to je predmet strogih zahtjeva tokom njenog ubiranja. Povezana vrsta ženšen porodice je Sibirski ženšen ali je to i zapravo **Ekutherococcus senticosus** i on sadrži aktivne komponente koje se razlikuju od onih panax ginseng i *quinquefolium*. Današnji trend je da se na sibirski odnosi kao na eleuthero. Boje ženšena označavaju na koji je način biljka obradjena. Bijeli se zove osušeno korijenje, crveni znači da je ženšen steriliziran i očuvan kroz tretman sa parom. Ove dvije varijante nemaju nekih značajnih hemijskih razlika, razlikuju se samo po boji.

Ženšen vrste variraju i u svom sastavu i u mehanizmu dejstva. Panax je najsloženiji sa mnogobrojnim ženšenoidima koji su steroidni spojevi poznati kao saponioni. Zbog interakcija

ženšenoida koji se nalaze u korijenu biljke i u samoj herbi u manjim količinama citav korijen se koristi kao herbalni preparat. Adaptogeni efekt ženšena nije dokumentovan zbog svog djelovanja na ljudima u nauci svrhe, ali on ima dugu istoriju tradicionalne primjene sa očitim uspjehom. Većina njegovih dejstava je izučena u laboratorijama

Indikacije i upotreba. Ime panax potiče od grčke riječi "a healing" što implicira na mnoge upotrebe ženšena, u koje spadaju lijekovi protiv umora, antistres, poboljšanje mentalnih sposobnosti imunog sistema, efekti na kardio sustav kao i pomoćna terapija za dijabetičare.

U kineskoj medicini ženšen se tradicionalno koristi kao tonik koji će pomoći da se tijelo bori sa svim tipovima stresa. On je također poznat adaptogen, a to je stanje koje smanjuje viške, povećava nedostatke, podstiče balansirajući učinak i netoksičan je. On pomaže tijelu sa normalnim funkcijama pogotovo u održavanju tijela i ojačavanje. U Sjedinjenim Američkim državama ženšen se često koristi da se suprotstavi stresu, povećava energetski nivo, pomaže u cirkulaciji povećava budnost, koncentraciju i mogućnost da se shvate apstraktni pojmovi.

Kontraindikacije, nuspojave i toksičnost. Oba i azijski i američki ženšen su kontraindikovani kod ljudi sa hipertenzijom. Ženšen se uglavnom smatra kao siguran pri dozi od 100mg 1-2 puta dnevno i tako 2-3 sedmice. Intervali sa 1-2 sedmice pauze su preporučeni. Prijavljene nuspojave uključuju prestimulativnost i nesanicu koja se može umanjiti sa constantnom upotrebom ili nakon smanjenja doze, ali u kombinaciji sa kofeinom uzrokuje prestimulaciju i gastrointestinalne tegobe. Ne postoje podaci o dugotrajnoj upotrebi ženšena tokom trudnoce, laktacije, stoga ženšen nije preporučen u toku ovih razdoblja. Ženšen kao adaptogen može da utiče na druge lijekove bilo da potiče ili smanjuje dejstvo. Ženšen može da utiče na druge lijekove bilo da potiče ili smanjuje dejstvo. Posebno treba voditi računa o lijekovima za dijabetes, hipertenzivima, stimulansima ili bilo kojim lijekovima koji utiču na koagulaciju ili na rad srca.

MAGNEZIJ KAO DODATAK PREHRANI

¹ Sadija Smajlović, ² Selma Valjevac,

¹ Zavod za javno zdravstvo Tuzla,

² Student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Magnezij je metal koji se u ljudskom organizmu nalazi uglavnom u kostima (500-600 mmol) i unutarstaničnoj tekućini (500-850 mmol). Samo 12 do 20 mmol magnezija se nalazi u izvanstaničnoj tekućini u koncentraciji od 0,7 do 1,2 mmol po litri. Magnezij igra važnu ulogu u regulaciji probave i funkcija probavnog sustava. Sudjeluje kao ko-faktor u više od 300 enzimskih reakcija u tijelu. Značajan je u reguliranju potencijala stanične membrane (Na⁺, K⁺, ATP-aza) kao i u metabolizmu ugljikohidrata. Uz ATP sudjeluje u stvaranju želučane kiseline, koja je bitna za probavu hrane. Također, potreban je i pri stvaranju žuči te tako pomaže pri razgradnji masti i kolesterola. Važan je i za mišićnu aktivnost tako da nedostatak magnezija može uzrokovati srčanu aritmiju.

Uobičajenom prehranom dnevno unosimo 180-300 mg magnezija. Ima ga u mahunarkama (grah, grašak) svim vrstama oraha i orašastim plodovima te cjelovitim žitaricama i sjemenkama. Preporučena dnevna doza za žene je 280 - 300 mg, a za muškarce 350 - 400 mg. Kada je potrebna primjena u obliku suplementa to je u količini od 250 do 350 mg/dnevno bilo u tabletama, tabletama za žvakanje ili šumećim tabletama. Za njegovu učinkovitost bitan je i unos kalcijuma. Potrebno je naglasiti da nije dovoljno uzimati suplemente samo povremeno i kratkotrajno, već barem 2-3 mjeseca (prema nekima i 6 mjeseci), kako bi se osjetio povoljan učinak.

Nedostatak magnezija povezan je s cijelim nizom simptoma i znakova: gubitak apetita, kronični umor, brzo zamaranje, grčenje mišića, razdražljivost, glavobolja, psihičke promjene.

Ključne riječi: magnezij, dodatak prehrani.

MAGNESIUM AS A DIETARY SUPPLEMENT

Abstract

Magnesium is a metal that in the human body is mostly in bones (500-600 mmol) and in intercellular fluid (500-850 mmol). Only 12-20 mg of magnesium is in extracellular fluid concentration from 0.7 to 1.2 mmol per liter. Magnesium plays an important role in the regulation of digestive function and digestive system. He participated as a co-factor in more than 300 enzymatic reactions in the body. It is important in regulating cell membrane potential (Na^+ , K^+ , ATP-ase) and in the metabolism of carbohydrates. With ATP participates in the creation of gastric acid, which is essential for digestion of food. Also magnesium is needed in the creation of bile and in that way it helps to breakdown fats and cholesterol. It is important for muscle activity so that the lack of magnesium can cause cardiac arrhythmia.

Normal daily food intake of magnesium is 180-300 mg. It is found in legumes (beans, peas) to all kinds of nuts and whole grains and seeds.

The recommended daily dose for women is 280-300 mg and for men 350-400 mg. When you need the application in the form of supplements that amount is 250-350 mg / day either in tablet, chewable tablets or effervescent tablets. For magnesium efficiency is also essential input of calcium. It is necessary to underline that is not enough to take supplements only occasionally and temporarily, but at least 2-3 months (according to some, and 6 months) in order to feel beneficial.

Lack of magnesium is associated with a range of signs and symptoms: loss of appetite, chronic fatigue, rapid fatigue, muscle spasms, irritability, headaches, mental changes.

Key words: magnesium, supplement

ALKALOIDI KAO BIOLOSKI AKTIVNI SPOJEVI U HRANI

Samira Brkić, Zijad Livadić

Student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sazetak

Danas ljudi sve više konzumiraju hranu računajući na njene aktivne sastojke koji se nalaze u malim količinama a koji mogu imati povoljan, a ponekad i štetan uticaj na zdravlje. Alkaloidi su predstavnici takve grupe.

Alkaloidi su prirodni organski spojevi sa atomom azota koji često imaju jak farmakološki učinak koji se manifestira u veoma malim, miligramskim i manjim dozama. Naziv alkaloid je složenica koju grade arapska riječ „al kali“-lužina, baza i grčka riječ „eidos“-sličan, pa su to spojevi baznog karaktera.

Alkaloidi su prisutni u različitim izvorima namirnica, a najčešće se nalaze u voću, povrću, začinskom i aromatičnom bilju, a često se koriste iz ljekovitih biljaka. Mogu se svrstati u tri skupine: protoalkaloidi (biogeni amini, efedrin), pseudoalkaloidi (steroidni i diterpenski alkaloidi) i pravi alkaloidi.

Iz grupe protoalkaloida često su prisutni u malim količinama biogeni amini kao što je histamin u pivu i ribama. Iz grupe pseudoalkaloida su steroidni i diterpenski alkaloidi koji se također mogu naći u različitim vrstama voća i povrća, najčešće u kutikuli, te služe biljkama kao zaštita ali su često i vrlo biološki aktivni. U svakodnevnoj ishrani najviše se koriste kofein, teobromin, teofilin, tein, guaranin, kapsaicin, piperin i drugi.

Osim nutritivnog uticaja na probavu i organizam alkaloidi imaju farmakološko dejstvo. Nemaju energetska vrijednost, a metaboliziraju se slično lijekovima. Od alkaloida koji su svoju svakodnevnu upotrebu našli u ishrani jesu najcesce predstavnici derivata ksantina, kapsaicin, piperin i ostali alkaloidi koji su u namirnicama prisutni u malim količinama.

Derivati ksantina u hrani. Ksantin (3,7-dihidro-purine-2,6-dion) je purinska baza koja se nalazi u tjelesnim tkivima i tekućinama. U prehrani su značajni metilirani derivati ksantina gdje spadaju kofein, teofilin, teobromin i paraksantin. Ovi alkaloidi vezani su uglavnom za taninske spojeve u

obliku tanoida. Poseban značaj kafe i čaja je što ljudi svakodnevno konzumiraju u obliku toplih i hladnih napitaka.

Metilirani derivati ksantina imaju sličnu hemijsku strukturu. Razlikuju se samo po zastupljenosti CH_3 grupe.

Ksantini su prisutni uglavnom u osušenim i fermentirani prirodnim proizvodima kao što su uživala: kafa, čaj, kakao, mate, guaranin. Isto tako mogu se naći i u industrijskim prehrambenim proizvodima kao što su osvježavajuća pića kola, energetske napitci, raznovrsni konditorski proizvodi (kakao proizvodi, neki keksi i vafli, bombone, komprimati, žvakaće gume sa guaraninom) i mnogi drugi.

Kofein. Kofein je najpoznatiji po tome što je zastupljen u kafi. Kofein se nalazi u mnogim dugim proizvodima kao što su čokolada, nekim lijekovi protiv bolova, preparati za slabljenje simptoma prehlade, preparati za kontrolisanje tjelesne težine i kozmetičkim preparatima.

Teofilin. Teofilin u čaju je mnogo manje zastupljen nego kofein, a prisutan je samo u tragovima.

Teobromin. Teobromin je poznat pod nazivom ksanteoza. To je gorki alkaloid iz kakaovca (*Theobroma cacao*). Ima ga u svim kakao proizvodima.

Kapsaicini. Najvažniji farmakološki aktivni sastojci paprike su kapsaicinoidi. To su amidni alkaloidi. Pripadaju grupi protoalkaloida jer se atom azota nalazi van ciklusa i nema bazne osobine. Kapsaicin je prirodni alkaloid, tvar zbog kojeg parika ima karakterističan ljuti okus. Osjećaj ljutine koju stvaraju kapsaicini nije okus, nego osjećaj topline koje izazivaju te supstance.

Kapsaicinoidi djeluju na završetke nerava u koži i izazivaju osjećaj toplote, sekundarno izazivaju hiperemiju kože. Djeluju kao kontaktni iritansi i rubefacijensi. Ekstrakti paprike ili rastvor kapsaicina se koriste eksterno, za ublažavanje bolova kod reumatizma i lumbaga. Zbog svog ljutitog okusa preparati paprike se koriste za poboljšanje apetita i varenje hrane.

ALKALOIDS AS BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN FOOD

Summary

Today, people are increasingly consuming food counting on its active ingredients found in small amounts that may be beneficial and sometimes harmful effects on health.

Alkaloids are the representatives of such groups. Alkaloids are natural organic compounds with nitrogen atoms, which often have a strong pharmacological effect which manifests itself in a very small, and small milligram doses. Name of alkaloid compound that build the Arabic word "alkali"-bases, and the Greek word "eidos"-like, so alkaloids are a combination of base character.

Alkaloids are present in different sources of food, and most commonly found in fruits, vegetables, spices and herbs, and are often used in medicinal plants. They can be classified into three groups: protoalkaloids (biogenic amines, ephedrine), pseudoalkaloids (steroidal alkaloids and diterpensi) and real-alkaloids.

From the group protoalkaloids are often present in small amounts biogenic amines such as histamine in beer and fish. Within the group of the steroid and pseudoalkaloids diterpensi alkaloids that can also be found in different types of fruits and vegetables, usually in the cuticle and serve as a plant protection but are often very biologically active. The daily diet are mostly used caffeine, theobromine, theophylline, weight, guaranin, kapsaicin, piperin and others.

Besides the nutritional impact on digestion and the body alkaloids have pharmacological effects. They have no energy value, and are similarly metabolized drugs. From alkaloids to their everyday use found in the diet are usually representatives of xanthine derivatives, kapsaicin, piperin and other alkaloids that are present in foods in small quantities.

Xanthine derivatives in food. Xanthine (3,7-dihydro-purine-2,6-dione) is purin base, which is located in body tissues and fluids. The diet are important methylated xanthine derivatives, which include caffeine, theophylline, theobromine and paraksantin. These alkaloids are related mainly to tannic compounds in the form of tanoids. The special significance of coffee and tea is what people consume on a daily basis in the form of hot and cold beverages.

Metilirani xanthine derivatives have similar chemical structure. The only difference is the presence of CH_3 groups. Xanthine are present mainly in dried and fermented with natural

products such as enjoyed: coffee, tea, cocoa, mate, guaranin. Also can be found in industrial food products, such as refreshing drinks cart, energy drinks, a variety of confectionery products (cocoa products, some biscuits and wafers, sweets, comprimates, chewing gum with guaraninom) and many others.

Caffeine. Caffeine is best known for what is present in coffee. Caffeine is in many long products such as chocolate, some painkillers, preparations for the decline of symptoms of colds, preparations for controlling weight and cosmetology. Theophylline. Theophylline in tea is much less frequent than caffeine, and is present only in trace.

Theobromine. Theobromine is known as ksanteoza. It is a bitter alkaloid of the cocoa tree (*Theobroma cacao*). It is found in all cocoa products.

Capsaicinoids. The most important of the pharmacologically active ingredients are peppers capsaicinoids. These are the amide alkaloids. They belong to the group of protoalkalids because the nitrogen atom is out of the cycle and there is no basic properties. Capsaicin is a natural alkaloid, a substance for which green pepper has a distinctive bitter taste. The feeling of anger generated by capsaicini no flavor, but the feeling of heat caused by these substances. Capsaicinoidi acting on nerve endings in the skin and cause a sensation of heat, secondary causes hyperemia of the skin. Act as a contact irritant and rubefacijens. Extracts of paprika or solution kapsaicina used externally, to ease the pain of rheumatism and lumbago. Because of his angry taste pepper's preparations are used to improve appetite and digestion of food.

ZDRAVSTVENA SIGURNOST DODATAKA U PREHRANI

¹**Almir Toroman, Katarina Pavlović, Minela Hrustić**

¹Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Sažetak

Vitaminski i mineralni preparati još uvijek predstavljaju osnovu dodataka prehrani, iako se ova skupina iz dana u dan nadopunjuje novootkrivenim aktivnim tvarima porijeklom iz hrane, te biljnog i životinjskog svijeta. Tokom proteklih nekoliko desetljeća ovaj segment znanosti i industrije izrazito se razvio, te se intenzivno istražuju djelovanja takvih preparata. No, budući da skupina dodataka prehrani egzistira negdje na razmeđu hrane i lijeka, često dolazi do nesuglasica kod shvaćanja i interpretacije njihove primjene i učinkovitosti.

U ovom radu fokus je stavljen na sljedeće dodatke ishrani: omega-3 masne kiseline, katehine zelenog čaja, ginko bilobu, kolostrum, gin seng i aloe veru sa aspekta njihove zdravstvene sigurnosti u toku procesa proizvodnje i pripreme.

Ipak, procesi proizvodnje ovih korisnih dodataka u prehrani nose sa sobom različite rizike po njihovu zdravstvenu sigurnost što se u konačnici može reflektirati na zdravlje potrošača.

U proizvodnje dodataka u prehrani mogu se klasificirati tri opšte grupe opasnosti po zdravstvenu ispravnost istih: hemijske, mikrobiološke i fizičke opasnosti a u posljednje vrijeme sve se više stavlja akcenat i na alergene prisutne u velikom broju prehrambenih proizvoda gdje spadaju i dodaci prehrani.

Briga o zdravstvenoj sigurnosti dodataka u prehrani treba biti posvećena u čitavom lancu proizvodnje počevši od samog obezbjeđenja sirovine pa do pakovanja u ambalažu. Ne smijemo isključiti čak ni brigu o zdravstvenoj sigurnosti dodataka u prehrani u dijelu lanca koji obuhvata distribuciju i prodaju istih kao i samu pripremu neposredno prije konzumiranja.

Cilj rada je bio pokazati koje se vrste opasnosti mogu pojaviti prilikom proizvodnje dodataka u prehrani kao i kako preventivno djelovati u svrhu obezbjeđenja zdravstvene sigurnosti dodataka u prehrani kroz čitav lanac – od polja do potrošača.

Glavne riječi: zdravstvena sigurnost, omega-3, katehini, ginko, kolostrum, gin seng, aloe vera

TRŽIŠTE LIJEKOVA

Kadrija Hodžić,
Ekonomski fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Stanje farmaceutskog tržišta: Farmaceutsko tržište spada među najstabilnija tržišta, sa dinamičnim dugoročnim rastom (godišnji rast do izbijanja kriza iznosio je prosječnih 5-6 %). Ovu temeljnu karakteristiku farmaceutsko tržište nije izgubilo čak ni u vremenu djelovanja recesije. Štaviše farmaceutsko tržište je jedno od najmanje pogođenih krizom i, zapravo, spada u (relativno) rastuće industrije u krize (rastuće tržište u krizi je ono čiji je pad manji od pada ukupnog tržišta). U toku recesijske 2009. godine farmaceutsko tržište je raslo s prosječnom stopom od 3-4 % (neke od pojedinačnij farmaceutskih kompanija imale su rast i do 9 %, hrvatski Belupa je rastao stopom od 7 %).

Prognoze za farmaceutsko tržište: Farmaceutski sektor će i dalje biti jedan od izrazito rastućih sektora u svijetu. Očekuje se da će se rast farmaceutskog tržišta u narednim godinama preusmjeravati sa zrelih na tržišta u razvoju (npr na Indiju, Kinu, Tursku, Brazil), pri čemu broj novoodobrenih lijekova neće pratiti broj proizvoda kojima je istekla zaštita patenta. Farmaceutsku industriju će karakterisati zaoštavanje unutar sektorske konkurencije: marketing i reklamno predočavanje vrijednosti lijekova za određenu indikaciju postaje osnovni instrument održivosti i širenja ove ovog sektora.

GINKO KAO DODATAK PREHRANI

Jasminka Jašić
Javna Zdravstvena Ustanova Dom Zdravlja Srebrenik

Uvod

Ginko biloba je jedina preživjela biljna vrsta iz razreda Ginkgoate i porodice Ginkgoaceae. Ne pokazuje botaničko-taksonomske srodnosti s drugim živim biljnim vrstama. Darwin ju je nazvao "živi fosil" jer je preživjela 200 milijuna godina odolijevajući insektima, zagađenju zraka i bolestima. Domovina joj je u Kini i Japanu gdje su neka stabla ginka stara oko 3000 - 4000 g. U Evropu su je prenijeli botaničari i najstarija stabla imaju najviše 250 g.

Sastav aktivne supstance ginko bilobe. Biološki aktivni sastojci preparata-dodataka prehrani su dobiveni ekstrakcijom lista Ginkgo biloba i tako je izolirano oko 50 spojeva. Standardizirani ekstrakt ginka (GBE) je patentiran 1989 godine i sadrži 24% ginkoflavonoglikozida i 6% terpenskih laktona. Flavonoidi su glikozidni spojevi koji imaju visok kapacitet vezivanja slobodnih radikala i najčešći su: kvercetin (9.5%), kempferol (10.5%), i izoramnetin (2.0%). Terpenski trilaktone su ginkolidi A-J (2,8%) koji su antagonisti trombocitnog aktivirajućeg faktora i bilobalidi (2,6%) koji povećavaju moždanu aktivnost blokirajući neurotransmisiju GABA medijatora. Ove supstance se ne nalaze se ni u jednoj drugoj vrsti.

Metode kontrole aktivne supstance ginko bilobe. Provjera prirodnosti i kvalitete standardiziranog ekstrakta ginko bilobe (GBE) temelji se na analizi flavonoida i terpenskih trilaktona. U proizvođačkim specifikacijama standardiziranih GBE moraju biti navedeni udjeli ovih supstancija, kao i na deklaraciji pripravaka koji ga sadrže. Velika potražnja i sve veća ponuda su uticali na pojavu krivotvorenja ginko-ekstrakta. Proizvodi se mogu krivotvoriti djelomičnom ili potpunom zamjenom GBE nekim drugim, jeftinijim biljnim ekstraktom sličnog sastava. Ukupna količina ginkoflavonoglikozida u krivotvorenim proizvodima se usklađuje sa standardima za GBE tako što se ekstrakt obogaćuje dodatnom količinom flavonoida koji ne potječu od ginka. U tu se svrhu koristi kvercetin koji se nalazi u sastavu mnogih drugih biljaka. Tako pripremljeni ekstrakt sadrži potrebnu količinu ukupnih flavonoglikozida i proizvodi kojima je on dodan mogu, nakon kontrole provedene neadekvatnom metodom, biti ocijenjeni kao ispravni. Tehnikom tekućinske hromatografije visokog učinka (HPLC) se tačno određuju udjeli tri glavna flavonoida: kvercetin, kempferol i izoramnetin. U prosjeku omjer im je 5:5:1. Posebno

je važan omjer kvercetina i kemferola (oko 1), jer je upravo on siguran indikator mogućeg krivotvorenja.

Konzumiranja ginko bilobe. Ginko biloba se može konzumirati u vidu standardiziranih kapsula, tableta, tečnog ekstrakta i čaja. Preporučuje se uzimanje preparata 3 do 4 mjeseca u dozi od 120 mg. Dovodi do poboljšanja cirkulacije u mozgu i periferiji što rezultira poboljšanjem memorije, vrtoglavice i zujanja u ušima. Poboljšanjem stanja kod proširenih vena, hemoroida i bolnih grčeva u nogama, a po nekim istraživanjima pomaže i kod alergija, astme i impotencija uzrokovane upotrebom SSRI antidepressiva. Ne preporučuje se uzimanje preparata ginkga 36 sati prije operacije, uz antitrombotičnu terapiju (varfarin, aspirin, heparin), ekstrakt bijelog luka i gingera.

Zaključak. Preparati Ginko Bilobe se danas često koriste kao panacea. Svrstavaju se među najprodavanije preparate što dovodi do čestog krivotvorenja. Predlaže se adekvatnija provjera sastava ovog preparata na našem tržištu i korištenje medicine zasnovane na dokazu pri njezinom korištenju.

DODACI PREHRANI KOD HIPERLIPIDEMIJE

¹Azijada Beganlić, ²Marizela Šabanović

¹JZU Dom zdravlja sa poliklinikom „Dr M.Šehović“ Tuzla-Edukativni centar za porodičnu medicinu; ²Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli.

Sažetak

Lipidi u krvi važan su pokazatelj rizika od kardiovaskularnih bolesti. Najvažniji lipidi u krvi su kolesterol, trigliceridi i fosfolipidi. Lipidi nisu topljivi u vodi zbog čega se vežu na čestice proteina tvoreći lipoproteine. Hiperlipidemije su vrsta poremećaja lipida, a odnose se na hiperholesterolemiju i hipertrigliceridemiju, što se ogleda u povećanoj koncentraciji lipida u krvi. Hiperlipoproteinemija ili hiperlipidemija predstavlja porast vrijednosti holesterola i/ili triglicerida u krvi, uz niske vrijednosti HDL što vodi ka aterosklerozi i razvoju kardiovaskularnih bolesti.

Razlozi nastanka hiperlipidemije su prvenstveno način ishrane i povećan unos te smanjena potrošnja lipida (oko 25%). Pored prehrane bitni razlozi su i genetske predispozicije i životna dob. Najčešće se dešava da je u pitanju kombinacija ovih uzroka. Vrijedi pravilo da je osnovna mjera u liječenju najčešćih hiperlipidemija (povišen nivo masnoća u krvi)-dijeta, uz to i nefarmakološke metode kao što su tjelesne aktivnost i regulacija tjelesne težine, a danas sve češće i korištenje određenih dodataka prehrani. Velik udio faktora rizika nalazi se i u prehrani bogatoj životinjskim masnoćama. Unos holesterola treba da bude manji od 300 mg dnevno. Dijetalna ishrana kod hiperlipidemije nije privremena i ide u dva pravca: smanjivanje povišenog nivoa triglicerida i LDL holesterola i povećavanje nivoa HDL holesterola u krvi. Normalan kolesterol u krvi zdrave osobe.

R.br.	Ukupni kolesterol	manji od 5,0 mmol/l
1.	LDL kolesterol	veći od 3,0 mmol/l
2.	HDL za žene	veći od 1,2 mmol/l
3.	HDL za muškarce	veći od 1,0 mmol/l

Zbog toga ukupan unos masti u prehrani ne bi smio prelaziti 30% dnevne kalorijske vrijednosti, a unos zasićenih masnoća trebao bi biti u granici do 10% ukupno unesenih kalorija. Svakako je uputno povećati unos nezasićenih masnoća (omega-3 masnih kiselina).

Kao dodaci prehrani ili suplementi, omega-3 masne kiseline mogu biti dostupne u tri oblika i to kao: trigliceridi, etil esteri ili slobodne masne kiseline. 2002. godine je Američko društvo za srce i krvožilni sustav (American Heart Association) izdalo službenu izjavu potkrijepljenu naučnim dokazima pod nazivom "Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease" gdje se iznose temeljni načini kako omega-3 masne kiseline snižuju rizik od kardiovaskularnih bolesti (Kris-Etherton PM, Harris WS, 2002).

Lanene sjemenke su preko 100 puta bogatije fitonutrijentom ligninom nego bilo koja druga namirnica. Prema posljednji podacima, lignini smanjuju plak koji se nakuplja u žilama pri arterosklerozi za čak 75 posto. Liječnici tvrde kako omega-3 masne kiseline iz lanenih sjemenki pomažu krvožilnom sistemu: djeluju protuupalno i uravnotežuju ritam kucanja srca. Vitamin C važan za prevenciju razvoja ateroskleroze jer sudjeluje u sintezi kolagena koji daje čvrstoću stijenkama krvnih žila smanjuje lipidnu peroksidaciju, prevenira razvoj ateroskleroze vitamin C može sniziti vrijednosti ukupnog kolesterola i LDL-a i prevenira aterogenezu u pasivnih pušača (Valkonen MM, Kuusi T., 2000)

Kombinacija antioksidansa vitamina C i E ima dokazano protektivno djelovanje u nastanku ateroskleroze i kardiovaskularnih bolesti (Salonen JT. et al., 2000). Niacin-u visokim dozama signifikantno snižava povišene vrijednosti LDL kolesterola i triglicerida, a povećava vrijednosti HDL kolesterola (Elam MB. et al. 2000).

Crvena riža kao proizvod fermentacije riže uz pomoć crvene plijesni (*Monascus purpureus*), dodatak je prehrani, a novija istraživanja potvrđuju da pomaže kod hiperlipidemije i hiperholesterolemije, smanjujući ukupni i LDL, poznat i kao „loš“ kolesterol, te povišujući HDL ili „dobar“ kolesterol. U svom sastavu sadrži brojne aktivne supstance. Prilikom procesa fermentacije riže stvaraju se prirodni inhibitori HMG-CoA reduktaze, poznati kao *monakolini*. Od sveukupno 14 vrsta monakolina u udjelu je najznačajniji monakolin K (poznat i kao mevinolin ili lovastatin). Prema istraživanju objavljenom u Mayo Clinic proceedings (Becker, DJ, et al. 2008.) pokazalo se da kombinacija omega 3 masnih kiselina iz ribljeg ulja i crvene riže, te promjena životnog stila u usporedbi sa sintetskim statinskim lijekovima značajno snižavaju kolesterol.

Apipol propolisno-biljne kapi za sniženje masnoća u krvi sadrže u svom sastavu osim propolisa i ekstrakt artičoke i mente. To je prirodna kombinacija koja kao dodatak prehrani preventivno pomaže u održavanju optimalnog nivoa ukupnih lipida u krvi. Zelena kafa korisna je kod hiperlipidemije jer smanjuje mogućnost da se suvišak ugljikohidrata pretvara u mast, osim toga ona potiče i razgradnju masti. Prema istraživanjima koja su trajala 60 dana osobe koje su koristile ekstrakt zelene kafe izgubile su oko 5 % tjelesne težine. Bitno je naglasiti da se ovi rezultati mogu ostvariti jedino uz balansiranu prehranu i redovitu tjelesnu aktivnost. Bijeli luk snižuje trigliceride, kolesterol i LDL, a podiže HDL. Hrana koja može imati dodatne pogodnosti su namirnice bogate prehranbenim vlaknima - zob i zobena kaša, ječam, riža, grah, jabuke, kruške, šljive. Tu ubrajamo i namirnice koje sadrže biljne sterole - voće, povrće, orašasti proizvodi, sjemenke, mahunarke i biljna ulja (poglavito sojino), zatim soja, sjemenke lana, bijeli luk, ekstradjevičansko maslinovo ulje, bademi, orasi, pistacio (u umjerenim količinama), zeleni i crni čaj, artičoka te nar i mnoge druge.

Savjeti za sve oboljele od hiperlipidemije su da se doživotno pridržavaju pravilne i odgovarajuće ishrane, da povećaju fizičke aktivnosti (30-45 minuta fizičke aktivnosti 5x sedmično) i da prestanu pušiti. Kod većine oboljelih ovaj režim je dao pozitivne rezultate tj. sniženje LDL kolesterola i TGL i povećanje nivoa HDL kolesterola.

NAJČEŠĆE KORIŠTENI DODACI PREHRANI U BIH

¹Amira Jahić, ²Enes Hećimović

¹Javna Zdravstvena Ustanova Apoteka Srebrenik, ²Zdravstvena Ustanova Apoteka Gradačac

Sažetak

Današnje tržište dodataka prehrani u FBiH, iako je zlatan izvor zarade, predstavlja sivu zonu u zakonskoj regulativi. Ovo područje još nije kvalitetno regulisano ni na evropskoj razini. Donedavno je svaka članica Evropske Unije imala svoja pravila koji vitaminiski oblici se smiju koristiti kao dodaci prehrani, no njihove koncentracije su bile različite u svakoj zemlji. Nedostatak adekvatne zakonske regulative i kontrole dodataka prehrani često rezultira nelojalnom konkurencijom što može ugroziti kvalitetne proizvođače i prava potrošača. Ne zna se je li proizvođač u izradi dodataka prehrani, koristio jeftine sirovine upitne kvalitete s dalekoistočnih tržišta, u kakvim je uvjetima gotovi proizvod nastao i čuva li se u neadekvatnim

uslovima. Danas je u povećanju i prodaja dodataka prehrani putem interneta čiji kvalitet se praktično ne ispituje u našoj zemlji.

Definicija. Dodaci prehrani su koncentrirani izvor hranljivih sastojaka ili drugih sastojaka sa prehranbenim ili fiziološkim funkcijama plasirani na tržište u dozirnom obliku sa svrhom da: potpomognu unos hranljivih sastojaka u uobičajenoj prehrani i/ili da nadopune prehranu tvarima koje se putem normalnog unosa hrane u organizam ne dobivaju u dovoljnoj količini i/ili u svrhu poboljšanja učinaka na zdravlje potrošača.

Upotrebom dodataka prehrani se poboljšava otpornost organizma na stresne vanjske uvjete i pomaže u održavanju pravilnih fizioloških funkcija organizma.

Vrste dodataka prehrani u BiH. Dodaci prehrani pojavljuju se u različitim oblicima, uključujući tablete, tekućine i praškove, čajeve, sirupe, kapi, melema.

Prema sadržaju mogu se podijeliti na dodatke prehrani koji sadrže vitamine i/ili minerale, masne kiseline, aminokiseline, vlakna, enzime, kvasce i probiotike, biljne sastojke.

Vitamini su najčešće korišteni dodaci prehrani na tržištu FBiH. Multivitamini su proizvodi iz ove kategorije dodataka prehrani koji se najviše koriste. Najčešće sadrže 13 vitamina, uz dodatak odabranih minerala. Za vitamine i minerale određene su «dnevne preporučene doze» (RDA vrijednosti), a odredila ih je Agencija za hranu i lijekove (FDA). Najzastupljeniji vitamini su A, B, C, D i E. Ostali važni antioksidansi uključuju karotenoide – lutein i likopen. Najčešći minerali na našem tržištu su kalcij, željezo, magnezijum, selen i cink. Iz grupe masnih kiselina najzastupljenije su omega 3 masne kiseline, bakalarovo-riblje ulje, lecitin, fitoestrogeni a iz grupe aminokiselina kreatin kao i glukozaminsulfat, hondroinsulfat.

Vlakna kao dodaci prehrani su iz psylliuma, fukusa, komorača i klice pšenice. Najčešće probiotičke kulture na našem tržištu su *Lactobacillus acidophilus* LA-5 i *Bifidobacterium* BB-12, a najčešći enzimi su iz papayae i bromelina.

Najzastupljeniji biljni pripravci kao dodaci prehrani su ekstrakti iz gingko bilobe, bijelog luka, brusnice, divljeg kestena, gospine trave, sikavice, echinacea, đumbira, sojini flavonoidi, aloja vere, testeraste palme i bundevskih sjemenki.

Zaključak. EU ima u planu propisati zdravstvene tvrdnje za aktivne komponente dodataka prehrani do kraja 2010. godine. U njima će stajati točne koncentracije aktivnih tvari koje smiju biti u dodacima prehrani. Predlaže se usvajanje nove regulative EU i na prostoru FBiH da se ne bi dešavalo da se, potrošačima može plasirati šarolika paleta proizvoda od kojih neki u sebi sadrže toliko niske koncentracije aktivne tvari da je njihovo trošenje potpuno neučinkovito.

AMINOKISELINE KAO DODACI PREHRANI

¹Ivanka Marić, ²Nedim Arnautović

¹JU Gradske apoteke Tuzla, ²Cinkarna d.o.o Tuzla

Sažetak

Cilj rada bio je pokazati vitalnu važnost aminokiselina kao dodataka prehrani za normalno funkcioniranje organizma. Postoje 22 aminokiseline, njih deset organizam ne može sintetizirati već se moraju unijeti hranom. Aminokiseline se dijele na pet klasa, na osnovu polarnosti R-grupa, odnosno njihove tendencije da reaguju sa vodom. Najvažnija podijela aminokiselina je na esencijalne i neesencijalne aminokiseline.

Esencijalne aminokiseline su: lizin, leucin, izoleucin, metionin, fenil, alanin, triptofan, treonin, valin, arginin i histidin.

Neesencijalne aminokiseline su: glicin, alanin, prolin, tirozin, serin, cistein, asparagin, glutamine, aspartat, glutamat.

Odsustvo samo jedne esencijalne aminokiseline može da ometa sintezu proteina u organizmu. U posebnim stanjima bolesti, iscrpljenosti, izloženosti organizma povećanim naporima (sportaši) ili načina ishrane (vegan dijeta i sl.), potrebno je nadopuniti ishranu esencijalnim aminokiselinama u formi posebnih pripravaka i u kliničkoj praksi u formi parenteralnih pripravaka. Čak i kada su prisutne sve aminokiseline asimilacija svih aminokiselina biti će ograničena onom koje ima najmanje. Za novorođenu djecu su esencijalne još cistein, taurin i arginin. Vegetarijanci oskudijevaju u aminokiselinama prisutnim u mesu i mliječnim proizvodima,

asparagin i karnitin. Ustanovljeno je da u ishrani stanovništva uglavnom nedostaju tri aminokiseline triptofan, lizin i metionin. Organizam iz aminokiselina stvara proteinogene i neproteinogene aminokiseline, biogene amine i sintetske spojeve, tvore antitijela, grade DNK i RNK-a. Dodaci mogu biti u obliku tekućine ili praha, u obliku uravnoteženih formula ili pojedinačno. Najdjelotvorniji su u kombinaciji sa vitaminima koji učestvuju u njihovom metabolizmu (vitamini B skupine). Aminokiseline koje ubrzavaju metaboličke procese su arginin, leucin, izoleucin, valin, glutamine i taurin. Iz navedenih podataka vidi se da su aminokiseline od vitalne važnosti za ljudski organizam. One se uzimaju kao suplementi sa čašom vode ili soka, a nikako sa mlijekom. Pravilna upotreba ovih suplemenata može uveliko poboljšati opšte zdravstveno stanje i kvalitetu života osoba koje se loše ili nepravilno hrane, bolesnika, sportaša.

Gljučne riječi: Esencijalne aminokiseline, Neesencijalne aminokiseline, Dodaci prehrani, Metabolizam.

MANGAN KAO DODATAK PREHRANI

¹Nermina Hasanbašić ²Aldina Mandžić,

¹ Zavod za javno zdravstvo Tuzla ²Student dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Mangan (Mn, latinski - manganium) je metal koji je u malim količinama važan za ljudski organizam i dnevno ga se ishranom mora unositi u količini 2,5 do 5 mg, a njegovo pomanjkanje usporava rast i skraćuje životni vijek jer učestvuje u reproduktivnim procesima. Mangan je sastojak mnogih enzima. Mangana ima u žitaricama i različitim sjemenkama, osobito u kafi i čaju. Simptomi nedostatka mangana su: bolovi u zglobovima, visok krvni šećer, problemi sa kostima, loše pamćenje.

U većim količinama je otrovan. Trovanja nastaju udisanjem para mangana, prašine oksida (MnO_2) ili nekog drugog spoja. Prvi vanjski znaci trovanja su umor, iscrpljenost, klonulost mišića, zatim napadi smijeha i plača, a oboljela osoba sklona je samoubistvu. U kasnoj fazi javlja se drhtavica, opći simptomi Parkinsonove bolesti i skleroza nakon čega za oboljelog više nema lijeka. Dozvoljena koncentracija mangana u radnim prostorijama je do 5 mg u m³ zraka, a u vodi za piće 0,05 mg/l.

Farmaceutski oblici mangana kao dodatka prehrani su tablete i kapsule i to u vidu mangan citrata i mangan oksida. Najšešće se radi o kombinaciji mangana sa drugim mineralima.

Gljučne riječi: mangan, dodatak prehrani.

MANGANESE AS A DIETARY SUPPLEMENT

Abstract

Manganese (Mn, Latin - manganium) is a metal which in small quantities is important for the human body. Daily need is the amount of 2.5 to 5 mg. Lack of manganese causes stunted growth and shortened life span because it participates in reproductive processes. Manganese is a constituent of many enzymes. Manganese can be found in various grains and seeds, especially in coffee and tea. Symptoms of manganese deficiency include: joint pain, high blood sugar, problems with bones, bad memory.

In larger quantities it is toxic. Poisoning is caused by inhalation of manganese vapor, dust, oxide (MnO_2), or other substances. The first external signs of poisoning are fatigue, exhaustion, weariness of muscles, and then the attacks of laughter and crying, and sick people prone to suicide. In the late phase, there is trepidation, general symptoms of Parkinson's disease and sclerosis after which the patient can no longer be cured. Permissible concentration of manganese in work areas is up to 5 mg per m³ and in drinking water up to 0.05 mg per L.

Pharmaceutical forms of manganese as a dietary supplement are tablets and capsules in the form of manganese citrate and manganese oxides. Usually it is combined with other minerals.

Key words: manganese, dietary supplement.

PRIPRAVCI ZELENOG ČAJA KAO DODATAK PREHRANI

Samir Tursunović

Javna Zdravstvena Ustanova Dom Zdravlja Srebrenik

Uvod

Zeleni čaj potječe od grma zimzelene biljke čajevac latinskog imena *Camellia sinensis*. Ime potiče od Švedskog botaničara Linnaeus. Tačan podatak o porijeklu čaja izgubljen je u antičkoj povijesti ali prema legendi otkrio ga je kineski car Shen Nung oko 2750. godine p.n.e. Originalno zeleni čaj dolazi iz Kine, sa Tibeta i Indije.

Sastav zelenog čaja. Zeleni čaj ima vrlo bogat i složen hemijski sastav. Iako čaj kao napitak nema skoro nikakvu energetske vrijednosti nutritivna vrijednost mu je bogata

Do sada je poznato preko oko 300 njegovih dijelova (broj hlapljivih spojeva iznosi oko 230). Najznačajnije i najpoznatiji dijelovi su:

- kofein kojeg sadrži 1 – 5% uz znatno manje količine ostalih ksantanskih alkaloida (teofilin, teobromin, dimetilksantin, ksantin, adenin i dr.),
- polifenoli čiji je udio vrlo značajan (5-27%) a većina polifenola zelenog čaja su flavonoli, poznati pod nazivom katehini; neki od najvažnijih katehina zelenog čaja su: epigalokatehin-3-galat (EGCG), epigalokatehin (EGC), (epikatehin-3-galat (ECG), epikatehin (EC), galokatehin, i katehin. Lisni pupoljci i prvi, najmlađi listići sadrže najviše epigalokatehin galata. Sušeni listovi ga sadrže 8-12%.
- askorbinska kiselina i B-vitamine koje crni čaj uglavnom ne sadrži zbog fermentativnih procesa koji uzrokuju njihovu razgradnju.
- eterično ulje je također dio bogatog sastava zelenog čaja koje i samo sadrži velik broj sastavnica (aldehide, feniletil alkohole, fenole, heksenol, heksenol, linalol, i dr)
- proteine (oko 1,5%),
- hlorofil (0,5%),
- organske kiseline (1,5%),
- lignin (6,5%),
- aminokiseline među kojima je posebno zanimljiva teanin (4%)

Jedna šalica zelenog čaja obično sadrži oko 50-100 mg kofeina i 300-400 mg polifenola

Farmakološko djelovanje zelenog čaja. Polifenoli zelenog čaja imaju izražen antioksidativni učinak, o čemu danas svjedoče rezultati brojnih istraživanja. Zeleni čaj može također utjecati na povećanje aktivnosti enzima koji sprečavaju oksidacijske procese u organizmu. Pokusi na laboratorijskim miševima koji su 30 dana konzumirali polifenole zelenog čaja, pokazali su značajno povećanje aktivnosti glutation-peroksidaze, glutation-reduktaze, glutation-S-transferaze, katalaze i kinon-reduktaze (enzimi koji kataliziraju antioksidativne i detoksicirajuće procese) u tankom crijevu, jetri i plućima. Prema objavljenim rezultatima znanstvenih istraživanja jedna od sastavnica zelenog čaja - epigalokatehin galat blokira djelovanje enzima urokinaze, koji svojim djelovanjem pomaže i razvija sustav za prehranu stanica raka. Iz toga proizlazi mogućnost „umiranja“ stanica raka zbog prekida procesa njezine prehrane. Zeleni čaj također usporava i zaustavlja nastajanje nekih kancerogenih tvari, kao što su nitrozamini, zbog čega se posebno preporuča konzumiranje ovog napitka uz jelo (statistički podaci – manja incidencija karcinoma u krajevima gdje je to uobičajeno). Istraživanja pokazuju da zeleni čaj sudjeluje u prevenciji nekih vrsta karcinoma, najčešće onih povezanih s gastrointestinalnim traktom, plućima, te estrogen ovisnim karcinomima, uključujući većinu karcinoma dojke. Novija istraživanja djelovanja zelenog čaja donose i nove zanimljivosti vezane uz aminokiselinu L-teanin, za koju se pretpostavlja da povećava sposobnost učenja, poboljšava koncentraciju, djeluje antagonistički na visoke koncentracije kofeina, čime ublažava njegov negativan učinak, smiruje nervnu napetost, pogoduje sniženju krvnog tlaka, ublažava

simptome PMS. Prema laboratorijskim istraživanjima teanin ima ovakve učinke zbog njegovog djelovanja na povećanje razine gama-aminomaslačne kiseline, važnog inhibitornog transmittera u mozgu. Čini se da teanin utječe i na povećanje razine dopamina, još jedne važne tvari u mozgu, koja utječe na emocije, a porast njegove razine doživljava se kao uгода. Navode se i druga djelovanja sastavnica zelenog čaja: utjecaj na oralnu i crijevnu mikrofloru u smislu redukcije nepoželjnih bakterija; antioksidativni učinak, koji pomaže u smanjenju upalnih procesa i štiti DNA od oštećenja; inhibicija *Streptococcus mutans*, bakterije koja se smatra glavnim uzročnikom kvarenja zubi; osvježavajuće jer je sadržaj kofeina u pravilu je veći nego u kavi, a učinak pojačava prisutni katehin. Otklanja umor i pospanost, pobuđuje na aktivnost i poboljšava raspoloženje. Osvježavajuće djelovanje je dulje od onog kod kave, što se pripisuje sinergističkom djelovanju sastavnica zelenog čaja. Danska studija na 3400 ljudi bez kardiovaskularne bolesti je pokazala da konzumiranje 1 do 2 šalice zelenog čaja dnevno smanjuje rizik od razvoja teške ateroskleroze za 46%, dok je japanska studija na 393 ljudi pokazala smanjenje rizika od ateroskleroze za 70 %, a srčanih ataka za 42%.

Tamna strana zelenog čaja je da smanjuje apsorpciju željeza i da zbog prisutnosti svojih preko 400 aktivnih komponenti često može biti u intereakciju sa lijekovima ako se uzimaju zajedno. Ne preporučuje se za konzumaciju na gladan stomak, ljudima koji imaju nizak krvni pritisak, prije puberteta, trudnicama i dojiljama.

Proizvodnja i priprema zelenog čaja. Proizvodnja zelenog čaja se radi bez fermentacije tako da se svježe lišće podvrgava toplinskom tretmanu ubrzo nakon branja, čime se inaktiviraju enzimi i sprječavaju oksidativne promjene. Ovaj postupak se provodi izlaganjem svježeg lišća vodenoj pari (japanski tip) ili suhim prženjem u tavama (kineski tip). Prije završnog sušenja lišće se preša i umotava u karakterističan oblik i veličinu. Nakon sušenja dijelovi lista se sortiraju prema veličini i izgledu.

Za pripremu zelenog čaja potrebno je 1 čajnu žličicu (5 g) zelenog čaja umiješati u kipuću vodu (250 ml) i ostaviti pokriveno 3 minute. Otprilike 3 šalice čaja dnevno ne izazivaju nuspojave u vidu nesanice ili anksioznosti.

Tablete i kapsule zelenog čaja koje su danas prisutne na tržištu sadrže standardizirane ekstrakte polifenola, posebno katehina. Neke sadrže 97% polifenola – što je ekvivalentno 4 šalice (1000ml) čaja. Većina ovih standardiziranih produkata ne sadrže kofein.

Zaključak. Do sada otkrivena korisna svojstva zelenog čaja zaslužuju da se ispitivanju konzumiranja ove biljke posveti više pažnje u budućnosti posebno u prevenciji srčanih bolesti, ateroskleroze, ženskog zdravlja i očuvanju normalne tjelesne težine.

HIJALURONSKA KISELINA

Aida Karamehić, student

Farmacutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Hijaluronska kiselina je po hemijskom sastavu polisaharid velike molekulske težine i sastavni je dio sinovijalne tečnosti, hrskavice i vezivnog tkiva ljudskog organizma. Ime je dobila od grčke riječi "hyalos" što znači staklo - zbog svog izgleda.

Hijaluronska kiselina, kemijski je spoj prisutan u svim živim organizmima. U istom obliku javlja se kako u običnoj bakteriji, tako u ljudskom organizmu. Sastavni je dio mnogih tkiva (zglobova, očne jabučice), ali i kože, u kojoj ima iznimno važnu ulogu jer "navlači" vodu, omogućujući time dobru hidrataciju, što se direktno odražava na njezinu čvrstoću.

Uloga hijaluronske kiseline u elastičnosti i čvrstoći kože, odnosno stvaranju bora, znanstvenicima je postala zanimljiva kad su otkrili da je u koži djeteta ima mnogo više nego u starijih osoba. To se objašnjava činjenicom da starenjem stanice kože gube sposobnost stvaranja hijaluronske kiseline, zbog čega koža gubi vlažnost, čvrstoću, volumen i elastičnost te se javljaju bore. S obzirom na prisutnost hijaluronske kiseline u brojnim tkivima, postoji nekoliko različitih principa njezine primjene.

Uglavnom se primjenjuje **intraartikularno** (u zglob) putem injekcije, primjerice u zglob koljena, pri čemu omogućuje veću pokretljivost zglobova, zatim u **kozmetičke svrhe** kao čest sastojak krema protiv bora nove generacije (topička primjena) ili kao **tkivni implantat u estetskoj hirurgiji**.

Primjena hijaluronske kiseline može dovesti do nuspojava kao što su digestivne smetnje, može doći i do privremenog oticanja zglobova i bolova, a takođe i alergijskih reakcija. Postoje i dodaci prehrani koji sadrže hijaluronsku kiselinu. Fidifarm je među prvima u Europi u suradnji s Španjolskom tvrtkom Bioiberica proizveo dodatak prehrani koji sadrži visokokvalitetnu hijaluronsku kiselinu.

HYALURONIC ACID

Abstract

Hyaluronic acid is the chemical composition of the polysaccharide of high molecular weight and is an integral part of the synovial fluid, cartilage and connective tissue of the human organism. The name comes from the Greek word "hyalos"; which means glass - because of his looks.

Hyaluronic acid, a chemical compound present in all living organisms. The same form occurs in both the normal bacteria, so in the human body. An integral part of many tissues (joints, eyeballs), and skin, which has an extremely important role as "pulls" the water, thus enabling a good moisturizer, which is directly reflected in its strength.

The role of hyaluronic acid in skin elasticity and firmness, or wrinkle, scientists became interesting when they discovered that the child's skin is much more than the elderly. This is explained by the fact that aging skin cells lose their ability to produce hyaluronic acid, causing the skin loses moisture, strength, volume and elasticity and wrinkles appear. Given the presence of hyaluronic acid in many tissues, there are several different principles of its application.

Mainly used intraarticular (in the wrist) by injection, for example in the knee joint, which allows for greater mobility of the joint, for cosmetic purposes as a common ingredient in anti-wrinkle cream new generation (Topical application) or as tissue implants in cosmetic surgery.

Application of hyaluronic acid can lead to side effects such as digestive disorders, can lead to temporary swelling and joint pain, and also allergic reactions. There are supplements that contain hyaluronic acid. Fidifarm was among the first in Europe in collaboration with Spanish company Bioiberica produced a supplement that contains high quality hyaluronic acid.

FRAMES FOR LOCAL FOOD IN MID-NORWAY

Margrete Haugum

Sør-Trøndelag University College, Norveška

The Mid-Norway region has a rich variety of food from agriculture, aquaculture and fishing. On the other side of the value chain we have a cultural heritage of eating different local dishes. In this picture we have also a culture for different form of conservation. This local variety in products and dishes is threatened by the large supermarkets who sell conventional food. The supermarkets offer cheap and standardized food which is easy for the consumers to buy and prepare. Within these frames – is the possible to produce local food and for which market. The presentation will show the frames for local food in Mid-Norway, examples of products, markets, networks, funding and other public actions.

ŽELJEZO U KONCENTRIRANOM SOKU OD JABUKA PROIZVEDENOM NA TRADICIONALNI NAČIN

¹Senahid Mujkanović, ¹Enes Hećimović

¹Student postdiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Danas mnoge osobe imaju potrebu uzimanja preparata željeza kao dodatka prehrani. Korištenje preparata na bazi neorganskih soli često ima nus pojave. Koncentrirani sok od autohtone sorte jabuke samoniklice tradicionalno u narodnoj medicini koristi kao dodatak prehrani. Farmaceutske kuće već koriste koncentrirani sok od jabuke kao dodatak prehrani i preporučuju kod određene vrste anemije. U radu analizirali smo 5 uzoraka koncentriranog voćnog soka od miješanih autohtonih sorti jabuka s ciljem utvrđivanja sadržaja željeza. Određivanje željeza vršeno je atomskom apsorpcionom spektrotometrijom na uređaju Perkin Elmer 100 uz upotrebu AA Winlab Sofftret verzije 3.2. Sadržaj željeza (Fe 2+) u koncentratu dobivenom od jabuke sorte samoniklica je od 6,072 do 6,549 mg/100 g, dok je u pekmezu ostalih autohtonih sorti bio znatno niži od 3,769 do 4,545 mg/100 g. Zbog optimalno visokog sadržaja Fe, koncentrirani sok od jabuke može se koristiti i preporučiti kao dodatak prehrani.

Ključne riječi: jabuka, koncentrirani sok, željezo.

Abstract

Many people need to take iron supplement to their diet nowadays. Taking supplements of non-organic origin very often causes side effects. Concentrated juice of native self-sown apples is traditionally used as a supplement to diet. Pharmaceutical companies use the concentrated apple juice as a supplement to diet and they recommend it also for some types of anaemia. We have analysed five samples of the concentrated juice of mixed native varieties of apples in order to determine the iron content. Determination of iron was done by atomic absorption spectrophotometry on Perkin Elmer 100 UL device with AA WinLab Software Ver. 3.2. The iron content (Fe²⁺) in the concentrated juice made from self-sown apple was between 6.072 and 6.549 mg/100g, while in other native varieties it was significantly lower – between 3.769 and 4.545 mg/100g. Because of the optimal iron content the concentrated apple juice may be used and recommended as a supplement to diet.

DODACI PREHRANI KOD OSTEOPOROZE

Aneda Cipurković

student postdiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Osteoporoza je oboljenje koje pogađa koštanu srž i može biti praćena frakturama. To je bolest koja je prije bila specifična za žene u postmenopauzi, a danas se u praksi može naći sve više slučajeva muškaraca i žena mlađe generacije, koji od nje boluju. Razlog je vjerovatno današnji način života i način ishrane (unošenje fosforne kiseline u cola gaziranim napitcima i pored unosa kalcijuma i vitamina D).

Svjetsko tržište i proizvođači dodataka prehrani prepoznali su problem, pa se i kod nas može pronaći veliki broj dodataka koji imaju suportivnu ulogu u tretmanu ove bolesti. Tu se najčešće radi o preparatima kalcijuma i vitamina D, njihovim čistim oblicima ili kombinacijama. U prvom redu se tu mogu spomenuti klasični oralni preparati poput Osteostopa (Life line), Osteopana (Dietpharm), Osteokompleksa (Natural With), Osteocare (Vitabiotics). To su preparati koji sadrže kombinacije kalcijuma sa magnezijumom, cinkom, vitaminom D i vitaminom C. Čist kalcij-citrat može se pronaći u vidu tableta (Natural Wealth), te od istog proizvođača kalcij-karbonat u

kombinaciji sa vitaminom D. Slične proizvode ima i proizvođač „Polja Prirode“..Kombinaciju kalcijuma sa magnezijumom i cinkom proizvodi i Webers Natural, te Natural Wealth.

U novije vrijeme pojavili su se preparati kalcijuma i vitamina d u vidu eferveta što pacijentima omogućuje lakši unos ovih supstanci, pogotovo u slučaju kad već uzimaju oralne lijekove za tretman bolesti. I tu se radi o kombinacijama i čistim preparatima kalcijuma, a na našem tržištu su traženi oni od Senslab-a, Biofar-a, Dietpharma, Hermesa i sl. Innotech je na tržište lansirao Ideos kao tablete za žvakanje, koje radi i ABO pharma iz Njemačke. Lifetime i ranije Vitabiotics proizvode ih i u tekućem obliku, sa dva ukusa: naranče i borovnice. Vitamin D se može naći u čistom obliku u vidu kapi (Plivit D3 i AD3 do Krke), a Natural Welth ga je uradio i u obliku tableta.

Farmaceut ima širok asortiman za odabir odgovarajućeg dodatka, a koji će biti odabran ovisi od afiniteta pacijenta prema obliku preparata, sklonosti ka stvaranju kamenca (dilema citrat/karbonat), te o finansijskoj situaciji pacijenta, o kojoj takođe kod nas moramo voditi računa.

FOOD SUPPLEMENTS IN OSTEOPOROSIS

Summary

Osteoporosis is disease wich attacs bone marrow and can be asociate with fractures. This disease was earlier specific for woman in postmenopause, and today you can find in praxis many cases this disease in man and young woman. Reason for this is most probably modern way of life and way of nutrition (input of phosphoric acid in cola drinks).

World market and producers of food supplements are recognized this problem, so you can find a huge number of food supplements wich have a suportive role in treatment this disease. The most common are preparation of calcium and vitamin D, their pure forms or combinations. In first row we can mentions classical oral preparations like Osteostop (Life line), Osteopan (Dietpharm), Osteokomplex (Natural Wlth), Osteocare (Vitabiotics). Those are preparation wich contain combinations of calcium with magnesium, zinc, vitamin D and vitamin C. Pure calcij-citrate you can find in tablets (Natural Wealth), and from the same producers calcij-carbonate in combination with vitamin D. Similar products have manufacture „Polja Prirode“.Combination calcijum with magnesium and zinc produce also Webers Natural andNatural Wealth.

Recently they showed up some new products of calcijum and vitamin D in form effervets for easier way for intake this supstances, specially in case when already takes oral medications for treatment disease.This is also combination or pure preparations of calcium, and on our market people wanted they from Senslab, Biofar, Dietpharm, Hermes etc. Innotech was launched I Ideos like chewing-tablets, and same worked ABO pharma from Germany. Lifetime and earlier Vitabiotics make it in liquid form, in two taste: ornage and blueberry. Vitamin D you can find in pure form in liquid-drops(Plivit D3 and AD3 from Krka), and Natural Wealth make it in tablets.

The pharmacist have wide range of product to offer to patient., Decision which to choose depends from affinity of patient to way of intake preparation, inclinations for kidney stone (limitation this treatment-dilema citrat/carbonat), and also for finantialy capability of patient, which also we have to incalculate.

ANEMIJA I DODACI U PREHRANI

Murisa Ustavdić

Javna zdravstvena ustanova Dom Zdravlja Gračanica

Sazetak

Anemija je stanje smanjenog volumena crvenih krvnih ćelija (eritrocita) u cirkulaciji i /ili smanjena količina hemoglobina (proteina koji nosi kiseonik u eritrocitima). Kao posljedica toga je smanjena sposobnost krvi da prenosi kiseonik do tkiva. Tri glavna uzroka anemije su: prekomjerni gubitak krvi, prekomjerno uništenje i nedovoljna proizvodnja eritrocita. Postoji

nekoliko vrsta anemije, ali za laike i većinu liječnika najprimjerenija je morfološka podjela prema izgledu i veličini eritrocita. Anemije se tako dijele na: mikrocitne (smanjena veličina eritrocita) - anemija zbog deficita željeza, anemija kronične bolesti, poremećaji globina (talasemije), sideroblastične anemije, normocitne (normalna veličina eritrocita) anemije sa sniženim retikulocitima (mladi eritrociti) - aplastična anemija, anemija koja prati kroničnu bubrežnu insuficijenciju, anemija u endokrinim bolestima, normocitna anemija s povišenim retikulocitima - hemolitičke anemije, akutni gubitak krvi i makrocitne - mogu biti megaloblastične (deficit vitamina B12, deficit folne kiseline) i nemegaloblastične (kronična bolest jetre). Simptomi anemije su opća slabost, brzo umaranje, smanjena koncentracija, smanjenje intelektualnih sposobnost, pad imuniteta, bljedoća kože i sluznica, zamaranje, vrtoglavice i gubitak apetita. Anemije predstavljaju javnozdravstveni problem kako u nerazvijenim tako i u razvijenim zemljama. Nastanku anemija veoma pogoduje loše izbalansirana ishrana sa smanjenim sadržajem gvožđa, folne kiseline i vitamina B kompleksa. Najrizičnije skupine su: djeca predškolskog uzrasta, adolescenti, trudnice, žene u reproduktivnoj dobi, sportisti i vegeterijanci. Promjena načina ishrane uz dodatak odgovarajućih preparata vitamina i minerala, bitno može doprinijeti izliječenju anemije (poboljšati krvnu sliku). Pravilno planirana i kombinovana ishrana (sa namirnicama i biljnog i životinjskog porijekla) koja zadovoljava povećane potrebe organizma može i bitno spriječiti razvoj deficitarnih poremećaja (kao što je anemija). Da bi se spriječio nastanak anemije rizicnim skupinama treba raditi screening testove. Postoji li manjak vitamina i minerala, potrebno je uzimati suplemente, također i vitaminima i mineralima bogate namirnice. Mnogi liječnici rutinski prepisuju suplemente trudnicama, dojenčadi i maloj djeci. Suplemente treba uzimati u preporučenim dnevnim dozama i u oblicima koji su najbolje iskoristivi posebno kad se radi o preparatima željeza. Željezo iz suplemenata lošije se apsorbira nego ono iz hrane, tako da doze trebaju biti veće. Apsorpcija željeza u obliku ferosulfata ili kelata željeza uspješnija je od apsorpcije željeza iz suplemenata u nekom drugom obliku. Hrana, pića i suplementi mogu smanjiti (zeleni čaj smanjuju apsorpciju željeza iz hrane za oko 70%, kafa, crno vino, kalcij) ili povećati (meso, perad, riba, vitamin C). Suplemente treba uzimati sa oprezom i ne preporučuju se osobama bez rizika i sa uravnoteženom ishranom.

Ključne riječi: anemija, ishrana, vitamini i minerali

HIPOLIPIDEMICI KAO DODACI PREHRANI

Klopić Lejla

Farmacutski fakultet Tuzla, student

Sažetak

Hipolipidemici su sredstva za liječenje hiperlipidemije, stanja povećane koncentracije masnoća u krvi, koje su treći faktor nastanka kardiovaskularnih bolesti i vodeći uzrok smrtnosti u razvijenim zemljama.

Metaboličke bolesti u koje spadaju hiperlipoproteinemije su stanja povišenog nivoa lipoproteina u krvi i mogu biti: primarne i sekundarne. Primarne predstavljaju poremećaj metabolizma lipoproteina u organizmu, a sekundarne su izazvane drugim bolestima (hipotireoza, šećerna bolest, nefrotski sindrom, paraproteinemije). Lipoproteini se mogu klasificirati: hilomikroni, lipoproteini vrlo male gustine (VLDL), lipoproteini srednje gustine (IDL), lipoproteini male gustine (LDL), lipoproteini velike gustine (HDL). Hipolipidemici se mogu koristiti kao hrana i dodaci prehrani u sprečavanju nastanka i liječenju hiperlipoproteinemije, djelujući svojim aktivnim komponentama na razgradnju masnoća i njihovu eliminaciju iz organizma.

Hipolipidemičke osobine pokazuju namirnice koje možemo svakodnevno unositi preko hrane ili raznih dodataka, kao što su: bijeli luk, sezam, zob, zeleni čaj, med, lan, artičoka, morski plodovi, jabuka, stolosnik, aloe vera, zelena pšenica, ulje lososa, cimet, smokva i dokazano su imale pozitivan efekat na poboljšanje zdravstvenog stanja oboljelih od hiperlipoproteinemije. Dodaci se industrijski dobivaju od navedenih namirnica i mogu se naći na tržištu u različitim farmaceutskim formama.

Tretman hiperlipoproteinemije obavezno počinje dijetetskim mjerama, koje imaju za cilj smanjiti unos lipida i holesterola, ključ razumijevanja u liječenju je pravilna ishrana, razlikovanje pri unosu namirnica bogatih zasićenim masnim kiselinama, koje nisu dopuštene ili vrlo malo i namirnica koje sadrže nezasićene masne kiseline, kao i obaveznu fizičku aktivnost. Hiperlipoproteinemija nije klasična bolest, na osnovu čega se može zaključiti da jedino upotrebom hipolipidika preko ishrane se može uticati na stanje koje vrlo često izaziva i smrt i doprinijeti uspostavljanju zdravijeg i kvalitetnijeg života.

PIVARSKI KVASAC KAO DODATAK PREHRANI

Jasminka Sadadinović

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Pivarski kvasac vodi porijeklo od gljive *Saccharomyces cerevisiae*. Naziv „pivski kvasac” je uobičajen jer se uglavnom koristio samo za proces fermentacije u proizvodnji piva. Bogat je ugljikohidratima, bjelančevinama, mineralnim solima i vitaminima skupine B, a sadrži i dragocjene minerale (željezo, fosfor, cink, hrom, mangan i selen). Sve komponente imaju važnu ulogu u očuvanju zdravlja.

U radu je razmatrana njegova uloga kao dodatka prehrani s obzirom na bogat sadržaj komponenti značajnih za zdravlje.

Ključne riječi: kvasac, proteini, minerali, prehrana

RADOVI

ALFA-LIPOIČNA KISELINA KAO DODATAK PREHRANI

¹Emilija Spaseska, ¹Davud Zahirović, ²Azra Mujić

¹Zada pharmaceutical Tuzla, ²Student Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Prva klinička ispitivanja na čovjeku, koristeći alfa-lipoičnu kiselinu (ALA) u Sjedinjenim Državama, proveli su F.C.Bartter, B.M.Berkson i suradnici iz Nacionalnog instituta za zdravstvo 1970.godine. Dr. Bartter i Dr. Berkson imenovani su od strane FDA kao glavni istraživači za ovaj terapijski eksperiment i Dr. Berkson odlučio ju je koristiti za uspješno liječenje hroničnih bolesti jetre (virusni hepatitis, autoimuni hepatitis itd). Od ranih 1990-tih alfa-lipoična kiselina je konzumirana kao dodatak prehrani, a tipične doze su 100-200 mg/dan. Alfa lipoična kiselina je masna kiselina koju organizam koristi za proizvodnju energije neophodne za naše normalno funkcioniranje. Alfa lipoična kiselina sudjeluje u pretvorbi glukoze (šećera u krvi) u energiju, pa može biti korisna u tretmanu rezistentnosti na inzulin. Alfa-lipoična kiselina je prvenstveno određena da bude djelotvoran antioksidans, kada je otkriveno da sprječava simptome nedostatka vitamina C i vitamina E. Ono što je čini jedinstvenom je osobina da, za razliku od bolje poznatih vitamina antioksidanata, kao što su vitamini C i E, djeluje u vodi i u mastima. Dihidrolipoična kiselina je sposobna obnoviti antioksidante, kao što su glutation, vitamin C i vitamin E. Ima sposobnost prelaženja krvno moždane barijere i može ublažiti posljedice moždanog udara. Pored toga, alfa-lipoična kiselina utječe na određene metaboličke procese važne za periferne nerve, pa se zbog toga koristi kod dijabetičkih oštećenja nerava (polineuropatija). Alfa-lipoična kiselina je fitonutrijent koji sadrži sumpor, a nalazi se u kvascu, jetri i brokulama. Iako je organizam samostalno proizvodi, s godinama se njeno prisustvo značajno smanjuje. Dodatno uzimanje jedne kapsule od 100 mg dnevno dobra je odluka za sve koji su prešli četrdesetu. Alfa lipoična kiselina spada u grupu proizvoda za koje postoji naznaka da može utjecati na produženje životnog vijeka.

Summary

The first human clinical studies using alpha-lipoic acid (ALA) in the United States were conducted by Fredrick C. Bartter, Burton M. Berkson, and associates from the National Institutes of Health in the 1970's. Drs. Bartter and Berkson were appointed by the FDA as principal investigators for this therapeutic experiment and Dr. Berkson decided to use it successfully for the treatment of chronic liver disease (viral hepatitis, autoimmune hepatitis, etc). Since the early 1990's lipoic acid has been consumed as a dietary supplement, typical doses are 100–200 mg/day. Alpha lipoic acid is a fatty acid that the body uses for energy production necessary for the normal functioning of our body. Alpha lipoic acid participates in the conversion of glucose (blood sugar) into energy, and could be useful in treating insulin resistance. Lipoic acid was first postulated to be an effective antioxidant when it was found it prevented the symptoms of vitamin C and vitamin E deficiency. What makes it unique characteristic is that, unlike the better known vitamin antioxidants such as vitamins C and E, is active in water and fat. Dihydrolipoic acid is able to regenerate (reduce) antioxidants, such as glutathione, vitamin C and vitamin E. Has the capability of crossing the blood-brain barrier and can alleviate the consequences of stroke. In addition, alpha-lipoic acid effect on certain metabolic processes relevant to peripheral nerve, and therefore used by diabetic nerve damage (polyneuropathy). Alpha-lipoic acid is the phytonutrients that contains sulfur, and is located in yeast, liver and broccoli. Although the organism is self-produced, over the years significantly reduce its presence. In addition to taking one capsule of 100 mg per day is a good decision for all those who have passed forty. Alpha-lipoic acid is one of a group of products for which there is an indication that it may affect the extension of life expectancy.

1. UVOD

Alfa lipoična kiselina je antioksidans koji se prirodno stvara u tijelu i koji ima jedinstvena svojstva neutraliziranja aktivnosti slobodnih radikala, te štiti organizam od njihovih štetnih djelovanja unutar i izvan ćelije, za razliku od drugih antioksidanasa koji štite samo unutarćelijski

prostor. Starenjem se stvaranje Alfa lipoične kiseline u organizmu smanjuje, te ju je potrebno nadomjestiti dodatnim unosom. Crveno meso je najbolji prehrambeni izvor lipoične kiseline. Male količine mogu se naći u listovima nekih biljaka, špinatu, brokoli, krompiru i paradajzu. Lipoična kiselina u reduciranom obliku u tijelu podupire funkciju vitamina C i E na ćelijskoj razini sudjelovanjem u regeneraciji oksidiranih antioksidanasa, što produžava njihovu efikasnost. Povećava razinu koenzima Q 10 i unutarćelijskog glutaciona, koji doprinosi popravci ćelijskog oštećenja i detoksikaciji.

Jedinstvenost Alfa lipoična kiselina kao antioksidansa zasniva se na to da je ova supstanca topiva i u vodi i u mastima, prolazi kroz sve membrane u tijelu, uključujući i krvno-moždanu barijeru.

Alfa lipoična kiselina je izolavana iz goveđe jetre ranih 50tih , prošlog vjeka. Grupa hemičara u suradnji sa kompanijom Elli Lilli istražili su hemisku strukturu i utvrdili da ovaj prirodni izolat u formi žutih kristala sadrži jedan alifatični lanac od osam C atoma, dva atoma sulfura da ima osobine kiseline, od tuda potiče i ime Tioktic Acid. Hemičar Reed je ovoj novoj supstanci dao trivijalno ime Lipoična (Lipoic) zbog njene lipofilnosti i Acid (Kiselina), zbog postojeće karboksilne grupe u molekuli¹.

U početku je ALA bila svrstana u grupi Vitamin like³ supstanci, esencijalna za život i aerobne metaboličke procese u organizmu.

Prva ispitivanja na životinjama su sprovedena 1955 kada se došlo do impozantnih saznanja o snažnim anti toksičnim efektima alfa lipoične kiseline . Ova istraživanja i dobiveni rezultati su bili podsticaj da se još istražuje ova nova molekula. Najviše na istraživanju se radilo nakon drugog svetskog rata s obzirom da se utvrdilo veoma povoljno protektivno djelovanje ALA na organizmu kod radioaktivnog zračenja. Ova su saznanja efikasno iskorišćena i tretmani sa alfa lipoičnom kiselinom dali su dobre rezultate kod žrtava Černobilske katastrofe.^{2,3}

Istraživanja su pokazala da je ALA efikasan antidot kod trovanja sa otrovnim gljivama iz roda Amanita.

Prvo kliničko ispitivanje na ljudima sa dijagnosticiranim oštećenjem jetre je sprovedeno 1970te u SAD.

1988 godine Alfa Lipoična kiselina je zvanično proglašena kao antioksidansom.

2. FIZIČKO HEMIJSKE OSOBINE

INN

Sinonimi

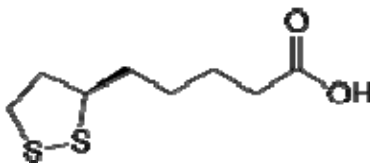
Alpha Lipoic Acid

α -Liponic Acid; 1,2-Dithiolane-3-valeric acid; Acidum Thiocticum; Kyselina thioktova; Thioctamidum; Tioktamid; Thioctacid; Thiogamma

Hemijsko ime:

5-[(3RS)-dithiolan-3-yl] pentanoic acid

Strukturna formula:



Empirijska formula:

$C_8H_{14}O_2S_2$

Molekulska masa:

206.328

CAS:

62-46-4

Alfa lipoična kiselina je žuti kristalni prašak, slabo rastvorljiv u vodi, rastvorljiv u metanolu. Specifično za ovu supstancu je veoma niska tačka topljenja 56 - 62°C što je pravi nepogodnom za manipulaciju.

Lipoična kiselina ima hiralni centar i postoji u formi dva enantiomera, R i S. Prirodna lipoična kiselina je u R-obliku, a sintetska lipoična kiselina (poznat kao alfa-lipoična kiselina) je racemična mješavina R- i S-oblika. S-lipoična kiselina je manje učinkovita od R-lipoične kiseline kao antioksidans. R-enantiomer ima predominantno anti inflamatorno dejstvo, dok S-enantiomer ispoljava analgetsko djelovanje.

Kada je reč o fizičkim osobinama alfa lipoična kiselina je jedna od farmaceutskih aktivnih supstanci koje je najteže obraditi i dati joj farmaceutski oblik, tablete ili kapsule. Izrada stabilnih farmaceutskih oblika sa ALA je izazov za svakog formulatora.

3. IZVORI ALFA LIPOIČNE KISELINE

Alfa lipoična kiselina je antioksidans koji se prirodno stvara u tijelu. Starenjem se njeno stvaranje smanjuje, te ju je potrebno nadomjestiti dodatnim unosom.

Lipoična kiselina se u tragovima nalazi skoro u svakoj namirnici. Crveno meso je najbolji prehrambeni izvor lipoične kiseline. Male količine mogu se naći u listovima nekih biljaka, špinatu, brokoli, krompiru i paradajzu. Ali svi su ovi izvori veoma siromašni u slučajevima kada se javlja povećana potreba od ALA u organizmu. Zato se kao dodatak prehrani koristi sintetska Alfa lipoična kiselina. Kao dodatak prehrani dostupna je u obliku tableta ili kapsula.

4. MEHANIZAM DJELOVANJA

Alfa Lipoična kiselina je snažan antioksidans koji štiti organizam od oksidativnih procesa vezanih uz starenje ili fizičku aktivnost. Ona je antioksidans koji se prirodno stvara u tijelu i koji ima jedinstvena svojstva neutraliziranja aktivnosti slobodnih radikala, te štiti organizam od njihovih štetnih djelovanja.

Slobodni radikali nastaju pucanjem veza unutar molekula koje izgrađuju ćelije pod uticajem različitih faktora, kao što su pušenje, izloženost UV i ionizirajućem zračenju, zagađenom zraku, kao posljedica metaboličkih procesa te upala. Budući da su slobodni radikali nestabilni, s manjkom elektrona u vanjskoj orbiti, oni uzimaju elektrone od najbliže stabilne molekule, koja se na taj način destabilizira te postaje slobodni radikal. Reakcija postaje lančana, što rezultira stvaranjem sve većeg broja slobodnih radikala koji oštećuju ćelije organizma oksidirajući njihove strukture, te vremenom dovode do ubrzanog starenja, ateroskleroze, karcinoma, reumatoidnog artritisa, katarakte, Parkinsonove i Alzheimerove bolesti. Antioksidansi štite organizam od štetih djelovanja slobodnih radikala tako što neutraliziraju slobodne radikale donirajući im svoj elektron a da se pri tome oni ne destabiliziraju. Među značajnijim antioksidansima su vitamini C i E.

Ono što je čini jedinstvenom je osobina da, za razliku od drugih antioksidanata, djeluje u vodi i u mastima. Alfa Lipoična kiselina je univerzalni antioksidans koj na sebe može preuzeti i funkcije drugih antioksidanasa naprimer C ili E vitamina u slučaju deficita.

Ovaj antioksidans usmjerava kalorije prema proizvodnji energije a dalje od proizvodnje masti, zatim smanjuje inzulinsku rezistenciju i značajno potiče apsorpciju glukoze u stanicama, podržava normalni nivo šećera u krvi te modulira efekat šećera na nervni sistem. Alfa lipoična kiselina je dekadama korištena kao potpora jetre u prirodnom procesu detoksikacije organizma.

Alfa Lipoična kiselina djeluje protektivno od oksidativnih procesa u cijelom organizmu. Može poduprijeti proizvodnju energije u stanicama i povećati efikasnost ostalih antioksidanata. Lipoična kiselina može umanjiti štetno djelovanje toksičnih metala poput žive, kadmija, olova, bakra, maganovih i cinkovih iona. Alfa Lipoična kiselina može pomoći stanicama u prevođenju glukoze i tako stabilizirati nivo šećera u krvi. Ima sposobnost prelaženja krvno moždane barijere i može ublažiti posljedice moždanog udara.

Alfa lipoična kiselina može imati važnu terapijsku ulogu u osoba zaraženih HIV virusom budući da koči replikaciju virusa. Pomaže održanju zdravog vida, prevenciji i tretmanu katarakte i glaukoma.

Antioksidativna svojstva, imaju blagotvorno djelovanje u poboljšanju brojnih komplikacija povezanih s hepatitisom C.

Alfa lipoična kiselina se preporučuje kod:

- šećerne bolesti i stanja sa povišenom razinom šećera u krvi,
- simptoma diabetičke neuropatije (bol, žarenje, peckanje kože udova), retinopatije (neupalno oštećenje mrežnjače oka) i kardiomiopatije (oboljenje srca sa simptomima popuštanja srčane funkcije),
- kao dijeteski proizvod – dodatak svakodnevnoj prehrani, naročito osobama preko 40 godina starosti.

Funkcije:

- podupire i obnavlja funkciju vitamina C i E,
- univerzalni je antioksidans koji neutrališe štetna djelovanja slobodnih radikala,
- povećava nivo glutationa i koenzima Q 10 te pomaže u detoksikaciji organizma,
- pomaže u protekciji mrežnjače i leće od degenerativnih promijena izazvanih slobodnim radikalima

Doziranje i način primjene. Preporučena primjena je 200-400mg na dan uz jelo.

Ograničenja za upotrebu. Primjena alfa lipoične kiseline treba da se izbegava kod trudnica i doilja; kod osoba koje pate od hroničnog alkoholizma; kod pacijenata kod kojih je utvrđen deficit tiamina; kod pacijenata sa oboljenjem štitne žlijezde i kod pacijenata kod kojih se planira hirurški zahvat, dvije sedmice prije zahvata.

Oprez pri upotrebi. Oprez je potreban ukoliko se uzima terapija za liječenje šećerne bolesti jer može doći do naglog pada nivoa šećera u krvi.

Sigurnost primjene. U toku konzumiranja alfa lipoične kiseline moguća je pojava kožnog osipa prolaznog karaktera. Proizvod se ne smije koristiti nakon isteka roka upotrebe.

Literatura:

1. Martindale: The Complete Drug Reference, Pharmaceutical Press., London, 209.
2. Interni file za registraciju dodataka prehrani, ZADA pharmaceuticals (april, 2010)
3. Joerg G. : „PDR for Herbal Medicines“, fourth edition, Thomson, 2007
4. European Pharmacopeia
5. US Pharmacopeia

Web stranice

1. www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfo/
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/>
3. <http://alphalipoicacid.com/>
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

POLIFENOLI I ZDRAVLJE

Drago Šubarić¹, Mirela Kopjar¹, Jurislav Babić¹

¹Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, F. Kuhača 20, HR-31 000 Osijek, Hrvatska

Sažetak

Mnogobrojne epidemiološke studije pokazuju da postoji jaka pozitivna veza između unosa voća i povrća i smanjenja smrtnosti uslijed srčanih oboljenja, tumora i drugih degenerativnih bolesti, odnosno umanjeње ili odgađanje razvoja navedenih bolesti, kao i starenja. Navedeni učinak danas se pripisuje nazočnosti različitih antioksidanasa, osobito polifenola. Među fitokemikalijama polifenoli čine jednu od najbrojnijih i najšire rasprostranjenih skupina spojeva u biljnom svijetu, s više od 8 000 trenutačno poznatih struktura. Polifenoli su u zadnje vrijeme dobili veliko značenje zahvaljujući antioksidativnom kapacitetu (*hvatanje* slobodnih radikala i stvaranje helata s metalima) i mogućem pozitivnom utjecaju na zdravlje, kao i u tretmanu i prevenciji tumora, kardiovaskularnih bolesti i dr.

Polifenoli su inače svakodnevno prisutni u prehrani, u manjoj ili većoj mjeri, budući da su sastojci skoro svih namirnica biljnog podrijetla. Pored voća i povrća, značajan izvor polifenola su i prerađevine na bazi voća i povrća (vino, sokovi,...) te neke druge namirnice kao što su npr. kakao i čaj (prije svega zeleni) i dr.

1. Uvod

U zadnjih 20-ak godina predmet interesa mnogih znanstvenika kao i proizvođača hrane su namirnice bogate polifenolima. Glavni razlog tome je to što mnoga istraživanja ukazuju da uz vitamine i minerale, polifenoli (antioksidansi) iz voća i povrća imaju važnu ulogu u prevenciji različitih ljudskih bolesti (Seeram i sur., 2006; Heim i sur., 2002; Minussi i sur., 2003). Tako su mnoga istraživanja pokazala anktikancerogeno, protuupalno, antihepatoksično, antibakterijsko, antivirusno te antialergijsko djelovanje određenih polifenolnih spojeva, kao i namirnica koji ih sadrže (crno vino, tamna čokolada te zeleni čaj) (Higdon i sur., 2003; Gaulejac i sur., 1999; Meyer i sur., 1998; Rice-Evans i sur., 2007). Do sada je objavljeno najmanje osamnaest polifenolnih spojeva sa snažnijim antioksidacijskim djelovanjem od vitamina C i E (Rice-Evans i sur., 2007). Antioksidacijsko svojstvo polifenola je uglavnom posljedica njihova redoks svojstva koje im omogućuje djelovanje kao redukcijsko sredstvo, donor vodika, uklanjanje slobodnih radikala, ali i inhibicije enzima koji povećavaju oksidacijski stres (Escarpa i sur., 2002; Rice-Evans, i sur. 1997). Ujedno, polifenoli imaju sposobnost heliranja metala (López-Cueto i sur., 2004), te vezanja ugljikohidrata i proteina pomoću hidroksilnih skupina (Escarpa i sur., 2002).

Slobodni radikali su nestabilne, vrlo reaktivne molekule s nesparenim elektronom. Primjeri slobodnih radikala nastalih iz kisika su superoksid ($O_2^{\cdot-}$), hidroksil ($OH^{\cdot}$), hidroperoksid ($HOO^{\cdot}$), peroksid ($ROO^{\cdot}$) i alkoksiperoksid ($RO^{\cdot}$) radikali. Druge uobičajne reaktivne čestice kisika koje mogu nastati u tijelu su nitrooksid ($NO^{\cdot}$) i peroksinitrit aninon ($ONOO^{\cdot}$) (Prior i Cao, 2000). Slobodni radikali reagiraju vrlo brzo s drugim tvarima, pokušavajući pridobiti elektron koji im je potreban za postizanje stabilnosti. Općenito vrijedi da slobodni radikali napadaju najbliže stabilne molekule tako što im „kradu“ elektron. Kada molekula koja je napadnuta izgubi elektron i sama postane slobodni radikal, započinje lančana reakcija. Jednom kada proces započne može uzrokovati oksidaciju lipida koja rezultira destabilizacijom i dezintegracijom stanične membrane ili pak može izazvati oksidaciju drugih komponenata stanice kao što su proteini i DNK (Halliwell i sur., 1995). Oksidacija uzrokovna djelovanjem slobodnih radikala smanjuje sposobnost obrane od starenja i različitih oboljenja kao što su tumor, oštećenje bubrega, ateroskleroza i oboljenja kardiovaskularnog sustava (Ames, 1983).

Neki slobodni radikali nastaju normalno tijekom metabolizma, ponekad ih imunološki sustav našeg tijela stvara namjerno kako bi inaktivirao viruse i bakterije. Ali, i uvjeti okoline kao što su zagađenje, dim cigareta, radijacija, herbicidi itd., također uzrokuju nastajanje slobodnih radikala, tako da osim pozitivnog djelovanja slobodni radikali mogu posjedovati i vrlo štetno djelovanje po zdravlje čovjeka (Kaur i Kapoor, 2001).

Kako bi se naše tijelo obranilo od slobodnih radikala ili tzv. reaktivnih čestica kisika, ono sadrži različite učinkovite sisteme obrane kao što su različiti enzimi te niskomolekularni i visokomolekularni antioksidansi. Antioksidansi neutraliziraju slobodne radikale donirajući jedan od svojih elektrona (Kaur i Kapoor, 2001).

Polifenoli su sastavni dio ljudske prehrane jer su prisutni u gotovo svim namirnicama biljnog podrijetla i njihovim prerađevinama, a čine skupinu kojoj pripada više od 8000 različitih spojeva. Kao što je navedeno, mnoga istraživanja ukazuju da polifenoli mogu djelovati na prevenciju različitih degenerativnih i kardiovaskularnih bolesti. Ovu tvrdnju potvrđuju mnoga *in vitro* istraživanja, koja su pokazala antioksidacijska svojstva mnogih polifenolnih spojeva i njihovu mogućnost da utječu na aktivnost različitih enzima. Nadalje, pozitivan utjecaj polifenola na kardiovaskularne bolesti pokazuju mnoga epidemiološka i klinička istraživanja te studije na životinjama. Međutim, postoje studije i sa kontradiktornim rezultatima (Manach, 2005). Jedan od razloga leži u tome što polifenolne tvari čine veliki broj različitih spojeva sa različitim biološkim djelovanjem. Stoga se učinak jednog polifenolnog spoja ne može generalizirati za ostale spojeve. Osim toga, polifenoli se uglavnom metaboliziraju u tijelu te su stoga rezultati *in vitro* studija upitni (Manach, 2005).

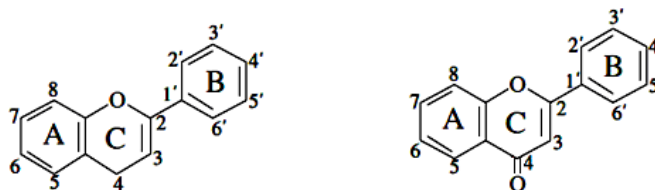
2. Kemijska struktura polifenolnih spojeva

Polifenoli su sekundarni metaboliti biljaka u kojima imaju višestruku ulogu (Häkkinen, 2000):

- senzorska svojstva kao što su boja, aroma ili okus,
- utječu na otpornost biljke prema bolestima i mikroorganizmima,

- neki polifenoli indirektno utječu na rast biljke te
- štite osjetljive stanične dijelove od štetnog zračenja (apsorpcija UV zračenja).

Polifenoli uključuju više od 8000 spojeva različite kemijske strukture, od jednostavnih hidroksimetilnih kiselina i antocijana (biljni pigmenti) do složenijih flavonoida i tanina čije je osnovno obilježje prisutnost jednog ili više hidroksiliranih benzenskih prstenova (Blasco i sur, 2005). Najvažnija i najveća skupina polifenola su flavonoidi (više od 5000 do sada poznatih spojeva) koji se pojavljuju u skoro svim dijelovima biljaka (Mattila i sur., 2006). Na slici 1 prikazana je osnovna struktura flavonoida. Struktura flavonoida temelji se na flavonoidnoj jezgri koja se sastoji od tri fenolna prstena (A, B i C prsten). Benzenski prsten A kondenziran je s tročlanim alifatskim nizom koji zajedno s kisikom tvori šesteročlani prsten C, a na poziciji 2 prstena C nalazi se benzenski prsten B. Za flavonoide koji imaju vezanu karbonilnu skupinu na C-4 atomu prstena C često se koristi izraz 4-okso-flavonoidi.

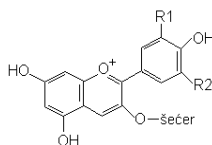


Slika 1. Osnovna struktura flavanoida. Lijevo-Flavan jezgra; desno-okso-flavonoid jezgra.

Flavonoidi su podijeljeni na nekoliko podgrupa: flavoni, flavonoli, flavanoni, izoflavoni, flavanonoli, flavani, flavanoli, halkoni, dihidrohalkoni, flavan-3,4-dioli te antocijani. Ovu raznovrsnost uglavnom kontroliraju geni biljke, ali i drugi čimbenici kao što su zrelost biljke, klima i način uzgoja. U prirodi se flavonoidi nalaze uglavnom u obliku glikozida, tj. povezani su s različitim molekulama šećera. Osim šećera, supstitucijske skupine koje se nalaze na osnovnoj jezgri su hidroksilna skupina te metoksi skupina što pridonosi velikoj raznolikosti i velikom broju tih spojeva (Jakobek, 2007).

Bogati izvori flavonoida su: voće i povrće, zeleni i crni čaj, čokolada, crno vina i bobičasto voće (Tablica 1).

Druga važna skupina polifenola su antocijani. Antocijani (grčki: *anthos*-cvijeće, *kyanos*-plav) pripadaju skupini flavonoida. Oni su biljni pigmenti topljivi u vodi koji cvijeću, voću i povrću daju plavu, purpurnu i crvenu boju. Antocijani su glikozidi antocijanidina s karakterističnom kemijskom strukturom flavonoida C6-C3-C6. Postoji šest osnovnih antocijanidina: cijanidin, delphinidin, pelargonidin, peonidin, petunidin i malvidin, a vezanjem šećera na ove osnovne antocijanidine nastaju molekule antocijanina (slika 2). Različite kemijske strukture antocijanina pokazuju različitu boju u ovisnosti o pH otopine u kojoj se nalaze. Pri pH 1 prevladava crveno obojenje, između pH 2 i 4 prevladava plava boja, kod pH 5 i 6 bezbojno, a pri pH vrijednostima višim od 7, molekula antocijanina se raspada (Costa i sur, 1998).



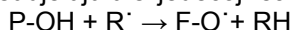
Slika 2. Osnovna struktura antocijana (R1, R2 - H, OH, OCH₃; šećer – glukoza, arabinoza, galaktoza)

3. Veza između strukture i antioksidativne aktivnosti

Antioksidativna aktivnost flavonoida i njihovih metabolita ovisi o strukturnom rasporedu funkcionalnih grupa na glavnoj okosnici flavonoida (slika 1).

3.1. Hidroksilne grupe

Prostorni raspored substituenata je vjerojatno jedan od najznačajnijih čimbenika koji utječu na jačinu antioksidativne aktivnosti flavonoida. I konfiguracija i broj hidroksilnih grupa utječu na mehanizam antioksidativne aktivnosti (Cao i sur., 1997; Haenen i sur., 1997; Sekher Pannala i sur., 2001; Burda i Oleszek, 2001). Kapacitet hvatanja slobodnih radikala se pripisuje visokoj reaktivnosti hidroksilnih grupa koje sudjeluju u slijedećoj reakciji:



Hidroksilacija B prstena je najznačajnija u hvatanju reaktivnih čestica kisika i reaktivnih čestica dušika. Hidroksilne grupe B prstena doniraju vodik, a elektron stabilizira hidroksil, peroksil i peroksinitrit radikale i daje relativno stabilan radikal fenola. Između strukturnih homologa flavona i flavonona, hvatanje peroksil i hidroksil radikala, povećava se s ukupnim brojem OH grupa (Cao i sur., 1997).

3',4'-katehol struktura B prstena pojačava inhibiciju oksidacije lipida. Takva struktura je najznačajnija odlika potencijalnih hvatača peroksil (Cao i sur., 1997; Dugas i sur., 2000), superoksid i peroksinitril radikala (Haenen i sur., 1997). Na primjer, iako i luteolin i kampferol imaju jednaku hidroksilnu konfiguraciju, luteolin ima jaču sposobnost hvatanja peroksil radikala od kampferola (Van Acker i sur., 1996) zbog toga što kampferol nema B prsten katehola. Hvatanje peroksinitril radikala pomoću katehina također se pripisuje B prstenu katehola (Kerry i Rice-Evans, 1999). Oksidacija flavonoida se odvija na B prstenu katehola te nastaje stabilan o-semikvinon radikal. Flavoni kojima nedostaje kateholna ili o-trihidroksil struktura tvore vrlo nestabilne radikale i slabi su hvatači radikala.

Važnost drugih hidroksilnih grupa je manje jasna, ali osim što povećava ukupni broj OH grupa, A prsten vrlo malo doprinosi antioksidativnoj aktivnosti.

Heterociklički dio flavonoida doprinosi antioksidativnoj aktivnosti tako što osigurava prisutnost slobodnih OH grupa i omogućava konjugaciju između aromatskih prstenova. S obzirom da su halkoni aktivni antioksidansi, zatvoreni C prsten nije neophodan za aktivnost flavonoida (Matthiesen i sur., 1997). Hvatanje slobodnih radikala pomoću flavonoida jako ovisi i o slobodnoj 3-OH grupi (Burda i Oleszek, 2001), tako da je utvrđeno da flavonoidi koji imaju slobodnu 3-OH grupu i 3',4'-katehol strukturu posjeduju 10 puta jaču sposobnost hvatanja slobodnih radikala. Superiornost kvercetina u inhibiciji oksidativnih oštećenja, bez obzira da li su ona uzrokovana djelovanjem metala ili ne, pripisuje se slobodnoj 3-OH grupi koja ujedno i povećava stabilnost radikala flavonoida. Torzijski kut B prstena s obzirom na ostatak molekule flavonoida, također snažno utječe na antioksidativnu aktivnost. Flavonoli i flavanoli posjeduju slobodnu 3-OH grupu i planarne su strukture za razliku od flavona i flavanona. Planarnost molekule omogućuje konjugaciju, dislokaciju elektrona i povećanje stabilnosti flavonoid fenoksil radikala (Van Acker i sur., 1996; Heim i sur., 2002).

3.2. O-metilacija

Razlika u antioksidativnoj aktivnosti između polihidroksiliranih flavonoida i polimetoksiliranih flavonoida može se pripisati njihovoj razlici i u hidrofobnosti i planarnosti. Kvercetin je potencijalni hvatač peroksilradikala, a za njim slijede O-metilirani i O-glikozilirani derivati (Dugas i sur., 2000). Potiskivanje antioksidativne aktivnosti O-metilacijom može se pripisati steričkim efektima koji mijenjaju planarnost. Pozicija metilacije na B prstenu značajno utječe na antioksidativnu aktivnost, tako da promjena 6'-OH/4'-Me konfiguracije u 6'-OH/4'-Me vodi ka potpunom nestajanju antioksidativne aktivnosti. Antioksidativna aktivnost 3',4'-katehol strukture je znatno kompromitirana ako dođe do 4'-O-metilacije zbog steričkih promjena molekule (Heim i sur., 2002).

3.3. 2-3 dvostruka veza i 4-okso funkcija

Prisustvo odnosno odsustvo nezasićene 2-3 dvostruke veze zajedno s 4-okso funkcijom je od vrlo velikog značaja. Veliki broj istraživanja potvrđuje da su flavonoidi kojima nedostaju ova dva obilježja slabiji antioksidansi. Konjugacija A i B prstena omogućava rezonanciju aromatske

jezgre što vodi ka nastajanju stabilnijeg radikala flavonoida (Bors i sur., 1990) i time optimizira efekat 3',4'-katehol strukture (Heim i sur., 2002).

3.4. Jedinice ugljikohidrata

Aglikoni su potencijalno jači antioksidansi od odgovarajućih glikozida (Ratty i Das, 1988; Gao i sur., 1999). Dokazano je da se antioksidativna aktivnost glikozida flavonola iz čaja smanjuje kako se broj glikozidnih jedinica povećava (Plumb i sur., 1999). Osim prisutnosti i broja, pozicija vezivanja i struktura šećera je vrlo bitna. Uobičajeno je da su glikozidne jedinice vezane na 3- ili 7- poziciji, ali vezivanje šećera na A prsten rezultira većim smanjenjem aktivnosti nego 3-glikozilacija. Glikozilacija, kao i O-metilacija, narušava planarnost B prstena u odnosu na ostatak molekule flavonoida i smanjuje sposobnost delokalizacije elektrona (Van Acker i sur., 1996; Bors i sur., 1990). Iako su glikozidi slabiji antioksidansi nego aglikoni (Burda i Oleszek, 2001; Williamson i sur., 1999), biodostupnost se ponekad pojačava prisustvom glukoze (Hollman i sur., 1999).

Tip šećera znatno utječe na antioksidativnu aktivnost, tako da je vrlo bitno da li je na flavonoidnu okosnicu vezana glukoza, ramnoza ili rutinoza. Na primjer, u usporedbi s rutinozom, ramnoza vezana na kvercetin značajno smanjuje sposobnost hvatanja radikala (Limasset i sur., 1993). Osim što šećer okupira slobodnu OH grupu neophodnu za hvatanje radikala, šećer smanjuje planarnost B prstena i/ili mijenja hidrofilitnost molekule što rezultira promjenom dostupnosti za radikale lipida. Što se tiče utjecaja šećera na antioksidativnu aktivnost u samom tijelu čovjeka, vrlo je bitno imati na umu da se šećer u tijelu odvaja od flavonoidne okosnice tako da je utjecaj šećera u ovom slučaju tj. u našem tijelu upitan (Heim i sur., 2002).

3.5. Stupanj polimerizacije

Antioksidativna aktivnost polimernih flavonoida je teško razumljiva. Procijanidni dimeri i trimeri su učinkovitiji nego monomeri kada su u pitanju superoksid anioni (Vennat i sur., 1994). Tetrameri su učinkovitiji nego trimeri kada su u pitanju peroksinitril (Arteel i Sies, 1999) i superoksid (Vennat i sur., 1994) radikali, dok heptameri i heksameri su znatno učinkovitiji od trimera i tetramera (Vennat i sur., 1994). Čini se da do određenog stupnja polimerizacije dolazi i do povećanja učinkovitosti tj. antioksidativne aktivnosti.

4. Izvori polifenola

Većina istraživanja sadržaja i svojstava polifenolnih spojeva iz voća, bazirana je na jagodičasto i bobičasto voće (kupine, maline, ribizle, brusnice, jagode i dr.) te njihove prerađevine (vino, sokovi i dr.). Navedeno voće nisu samo ukusne niskoenergetske namirnice, već i bogat izvor vitamina, vlakana te različitih polifenolnih spojeva. Istraživanja bobičastog voća pokazala su da većina njih sadrži jednak ili viši udio flavonoida i fenolnih kiselina od drugih vrsta voća (Torrönen, 2000). Bobičasto voće tamnije boje sadrži višu koncentraciju polifenola od svjetlije obojenog (Kaur, 2001).

Zbog visokog sadržaja polifenola, navedeno voće pokazuje i jaku antioksidacijsku aktivnost. Glavne podgrupe flavonoida prisutne u bobičastom i jagodastom voću su antocijanini, flavonoli i flavoni. U literaturi se mogu naći brojni podaci o količini tih spojeva u voću. Međutim, postoje velike razlike u objavljenom sadržaju tih spojeva, što ovisi o vrsti voća koja se istražuje, o vremenu berbe voća, razini zrelosti, zemljopisnom podrijetlu itd. Na rezultate značajno utječu i metode upotrijebljene za ekstrakciju i analizu. U tablici 1 prikazan je sadržaj najzastupljenijih polifenola u različitim namirnicama.

Sokovi brusnice i borovnice odavno se koriste za ublažavanje infekcija urinarnog trakta (Schmidt i Sobota, 1998). Osim toga, borovnica je jedan od najbogatijih izvora antioksidansa (Kaur, 2001).

Crno vino, bogat je izvor antioksidanasa i smatra se uzrokom fenomena „*Francuski paradoks*“. Naime, termin „*Francuski paradoks*“ je nastao zbog neobjašnjivih rezultata epidemiološke studije koja je pokazala da populacija određenih dijelova Francuske ima izrazito nisku pojavu kardiovaskularnih bolesti i pretilosti, iako konzumiraju velike količine hrane bogate zasićenim mastima (Renaud i de Lorgeril, 1992). In vitro studije pokazale su da polifenoli iz crnog vina

inhibiraju oksidaciju LDL kolesterola (lipoproteina niske gustoće) te da je to objašnjenje *Francuskog paradoksa* (Frankel i sur., 1995; Teissedre i sur., 1996). Danas je prihvaćeno stajalište da oksidirani lipoproteini male gustoće (LDL) doprinose nastanku i razvoju ateroskleroze, kronične upalne bolesti koja pogoduje daljnjem razvoju kardiovaskularnih bolesti (Stojanović i sur., 2005).

Kakao zrno sadrži relativno visok udio jednostavnih i kompleksnih polifenola, između 6 do 8% (u suhoj tvari zrna). Sadržaj polifenola u čokoladi, najviše konzumiranom kakao proizvodu, znatno je niži i kreće se od 1.7 do 8.4 mg/g u tamnoj čokoladi te znatno niže u mliječnim i „običnim“ čokoladama, od 0.7 do 5 mg/kg (Wollgast, 2004).

Sastav listova čaja *Camellie sinesis* ovisi o više čimbenika (klima, agrotehničke mjere, starost biljke i dr.). Kemijski sastav zelenog čaja sličan je sastavu lista *Camellia sinesis*. Zeleni čaj sadrži oko 30 % različitih polifenola (računato na suhu tvar), uključujući flavanole, flavandiole, flavanoide i fenolne kiseline (Mukhtar i Ahmad, 2000.).

Povrće, kao izvor polifenola znatno je manje istraživano. Neke objavljene studije pokazale su da slijedeće povrće ima visoku antioksidacijsku aktivnost: brokula, češnjak, šampinjoni, cvjetača, grah, cikla, patlidžan, rabarbara (Tablica 1).

Tablica 1. Sadržaj polifenola u različitim namirnicama (Gharas, 2009).

Izvor	Sadržaj polifenola (mg/kg ili mg/L)	Vrsta polifenola
Borovnica	30-160	Flavonoli
Ribizla	30-70	
Kajsija	25-50	
Jabuka	20-40	
Crno grožđe	15-40	
Rajčica	2-15	
Cherry rajčice	115-200	
Poriluk	30-225	
Žuti luk	350-1200	
Kelj	300-600	
Brokula	40-100	
Crni čaj	30-45	
Zeleni čaj	20-35	
Crno vino	2-30	
Sok od narandže	215-685	Flavoni
Sok od grejpa	100-650	
Sok od limuna	50-300	
Peršin	240-1850	
Celer	20-140	
Sojino brašno	800-1800	Monomerni flavanoli
Čokolada	460-610	
Grah	350-550	
Marelica	100-250	
Trešnja	50-220	
Grejp	30-175	
Breskva	50-140	
Kupina	130	
Jabuka	20-120	
Zeleni čaj	100-800	
Crni čaj	60-500	
Crno vino	80-300	

Patlidžan	7500	
Kupina	1000-4000	
Ribizla	250-5000	
Crno grožđe	300-7500	
Trešnja	350-4500	
Rabarbara	2000	Antocijani
Jagoda	150-750	
Crno vino	200-350	
Šljiva	20-250	
Crveni kupus	250	
Kupina	80-270	
Malina	60-100	Hidroksibenzojeva kiselina
Jagoda	20-90	

5. Zaključak

Oksidativni stres uzrokovan akumulacijom reaktivnih čestica kisika u tijelu čovjeka sudjeluje u razvoju različitih patoloških procesa kao što su kardiovaskularne bolesti, tumori, neurodegenerativni poremećaji i starenje. Kardiovaskularne bolesti, uključujući aterosklerozu i hipertenziju, jedne su od najznačajnijih uzroka smrti u razvijenim zemljama. Polifenoli su u zadnje vrijeme dobili veliko značenje zahvaljujući antioksidativnom kapacitetu i mogućem pozitivnom utjecaju na zdravlje. Navedeni spojevi su inače svakodnevno prisutni u prehrani, u manjoj ili većoj mjeri, budući da su sastojci skoro svih namirnica biljnog podrijetla. Pored voća i povrća, značajan izvor polifenola su i prerađevine na bazi voća i povrća (vino, sokovi,...) te neke druge namirnice kao što su npr. kakao i čaj (prije svega zeleni) i dr.

6. Literatura

- Al-Saikhon, M.S., Howard, L.R., Miller, J.C., 1995: Antioxidant activity and total phenolics in different genotypes of potato (*Solanum tuberosum*). *J. Food Sci.*, 60: 341-343.
- Ames, B.N., 1983: Dietary carcinogens and anticarcinogens oxygen radicals and degenerative diseases. *Sci.*, 221: 1256-1262.
- Arteel, G.E., Sies, H. 1999: Protection against peroxynitrite by cocoa polyphenol oligomers. *FEBS Lett*, 462: 167-170.
- Blasco A.J., Rogerio M.C., González M.C., Escarpa A., 2005: "Electrochemical Index" as a screening method to determine "total polyphenolics" in foods: A proposal. *Anal. Chim. Acta*, 539: 237-44.
- Bors, W., Heller, W., Michel, C., Saran, M., 1990: Flavonoids as antioxidants: determination of radical-scavenging efficiencies. *Methods Enzymol*, 186: 343-355.
- Burda, S., Oleszek, W. 2001: Antioxidant and antiradical activities of flavonoids, *J. Agric. Food Chem.*, 49: 2774-2779.
- Cao, G., Booth, S.L., Sadowski, J.A., Prior, R.L., 1998: Increase in human plasma antioxidant capacity after consumption of controlled diets high in fruits and vegetables. *American J. Clinical Nutr.*, 68: 1081-1087.
- Cao, G., Sofic, E. i Prior, R.L., 1997: Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships, *Free Radic. Biol. Med.*, 22: 749-760.
- Costa, C.T., Nelson, B.C., Margolis, S.A. Horton, D., 1998: Separation of blackcurrant anthocyanins by capillary zone electrophoresis. *J. Chromatogr. Anal.*, 799: 321-327.
- Dugas Jr., A.J., Castaneda-Acosta, J., Bonin, G.C., Price, K.L., Fischer, N.H., Winston, G.W., 2000: Evaluation of the total peroxyl radical scavenging capacity of flavonoids: structure-activity relationships, *J. Nat. Products*, 63: 327-331.
- Escarpa A., Gonzalez M.C., 2001: An overview of Analytical Chemistry of Phenolic Compounds in Foods. *Crit. Rev. Anal. Chem.*, 31:57-139.
- Frankel, E.N., Waterhouse, A.L., Teissedre, P., 1995: Principal phenolic phytochemicals in selected California wines and their antioxidant activity in inhibiting oxidation of human low density lipoproteins. *J. Agric. Food Chem.*, 43: 890-894.
- Gao, Z., Huang, K., Yang, X., Xu, H. 1999: Free radical scavenging and antioxidant activities of flavonoids extracted from the radix of *Scutellaria baicalensis* Georgi. *Biochim. Biophys. Acta*, 472: 643-650.
- Gaulejac, N., Glories, Y., Vivas, N., 1999: Free radical scavenging effect of anthocyanins in red wines. *Food Res. Int.*, 32: 37-333.
- Gazzani, G., Papetti, A., Massolini, G., Daglia, M., 1998: Antioxidative and pro-oxidant activity of water soluble components of some common diet vegetables and the effect of thermal treatment. *J. Food Chem.*, 6: 4118-4122.
- Gharras, H.E., 2009: Polyphenols: food sources, properties and applications – a review *Int. J. Food Sci. Tech.*, 44: 2512-2518
- Haenen, G.R., Paquay, J.B., Korthouwer, R.E., Bast, A., 1997: Peroxynitrite scavenging by flavonoids. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 236: 591-593.
- Hagerman, A.E., Riedl, K.M., Jones, G.A., 1998: High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidants. *J. Agric. Food Chem.*, 46: 1887-1892.
- Häkkinen, S., 2000: Flavonols and phenolic acids in berries and berry products: *Doktorski rad*. Kuopio University, Finland.

- Halliwell, B., Murcia, M.A., Chirico, S. i Auroma, O.I., 1995: Free radicals and antioxidants in food and in vivo: what they do and how they work?. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 35: 7-20.
- Heim K.E., Tagliaferro A.R., Bobilya D.J., 2002: Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure activity relationships. *J. Nutr. Biochem.*, 13:572-84.
- Higdon J.V., Frei B. Tea catechins and polyphenols, 2003: health effects, metabolism, and antioxidant functions. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 43:89-143.
- Hollman, P.C., Bijman, M.N., van Gameren, Y., Cnossen, E.P., de Vries, J.H., Katan, M.B., 1999: The sugar moiety is a major determinant of the absorption of dietary flavonoid glycosides in man, *Free Radic. Res.*, 31: 569–573.
- Jakobek, L., 2007: Karakterizacija polifenola u voću i njihov utjecaj na antioksidacijsku aktivnost voća. *Prehrambeno-tehnološka fakultet Osijek*.
- Kahkonen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., 1999: Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agricultural Food Chem.*, 47: 3954-3962.
- Kaur, C., Harish C., 2001: Kapoor Antioxidants in fruits and vegetables - the millennium's health. *Int. J. Food Sci. Tech.* 36: 703-725.
- Kaur, C, Kapoor, H.C., 2001: Antioxidants in fruits and vegetables - the millennium's Health. *Review. Inter. J. Food Sci. Techn.*, 36: 703-725.
- Kerry, N. Rice-Evans, C., 1999: Inhibition of peroxynitrite-mediated oxidation of dopamine by flavonoid and phenolic antioxidants and their structural relationships. *J. Neurochem.*, 73: 247–253.
- Limasset, B., Le Doucen, C., Dore, J.C., Ojasoo, T., Damon, M., De Paulet, A.C., 1993: Effects of flavonoids on the release of reactive oxygen species by stimulated human neutrophils, *Biochem. Pharmacol.*, 46: 1257–1271.
- López-Cueto G, Ostra M, Ubide C, Zuriarrain J., 2004: Fenton's reagent for kinetic determinations. *Anal. Chim. Acta*, 515:109-16.
- Manach C, Mazur A, Scalbert A., 2005: Polyphenols and prevention of cardiovascular diseases. *Curr. Opin. Lipidol.*, 16(1): 77-84.
- Mattila, P., J. Hellström, R. Törrönen, 2006: Phenolic acids in berries, fruits, and beverages. *J Agric. Food Chem.*, 54: 7193-7199.
- Matthiesen, L., Malterud, K.E., Sund, R.B., 1997: Hydrogen bond formation as basis for radical scavenging activity: a structure-activity study of C-methylated dihydrochalcones from *Myrica gale* and structurally related acetophenones, *Free Radic. Biol. Med.*, 2: 307–311.
- Meltzer, H.M., Malterud, K.E., 1997: Can dietary favonoids influence the development of coronary heart disease. *Scandinavian J. Nutrition*, 41: 50-57.
- Meyer, A.S., Jepsen, S.M., Nina, S.S., 1998: Enzymatic release of antioxidants for human low density lipoprotein from grape pomace. *J. Agric. Food Chem.*, 46: 2439-2446.
- Minussi RC, Rossi M, Bologna L, Cordi L, Rotilio D, Pastore GM, Durán N., 2003: Phenolic compounds and total antioxidant potential of commercial wines. *Food Chem.*, 82: 409-16.
- Mukhtar, H., Ahmad, N., 2000: Tea polyphenols: prevention of cancer and optimizing health. *Am. J. Clin. Nutr.*, 71:1698–1702.
- Plumb, G.W., Price, K.R., i Williamson, G., 1999: Antioxidant properties of flavonol glycosides from tea. *Redox. Rep.*, 4: 13–16.
- Prior, R.L., Cao, G., 2000: Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables: diet and health implications. *Horticulture Sci.*, 35: 588-592.
- Ratty, A.K., Das, N.P. 1988: Effects of flavonoids on nonenzymatic lipid peroxidation: structure-activity relationship. *Biochem. Med. Metab. Biol.*, 39: 69–79.
- Renaud, S., de Lorgeril, M., 1992: Wine, alcohol, platelets and the French Paradox for coronary heart disease. *Lancet.*, 339: 1523-1526.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.T., Paganga, G., 1997: Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in Plant Science*, 4: 304-309.
- Schmidt, D.R., Sobota, A.E., 1998: An examination of the antiadherence activity of cranberry and low-density lipoprotein oxidation. *Annals of Nutrit. Metabolism*, 41: 353-357.
- Seeram N.P, Lee R., Scheuller H.S., Heber D., 2006: Identification of phenolic compounds in strawberries by liquid chromatography electrospray ionization mass spectroscopy. *Food Chem.*, 97:1-11.
- Sekher Pannala, A., Chan, T.S. O'Brien, P.J. i Rice-Evans, C.A., 2001: Flavonoid B-ring chemistry and antioxidant activity: fast reaction kinetics. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 282: 1161–1168.
- Stojanović, N. Krilov, D. Herak, J., 2005: Proučavanje spore oksidacije lipoproteina velike gustoće (HDL) metodom elektronske paramagnetske rezonancije. 4. Znanstveni sastanak hrvatskih biofizičara.
- Teissedre, P.L., Frankel, E.N., Waterhouse, A.L., Peleg, E., Germen, J.B., 1996: Inhibition of in vitro human LDL oxidase by phenolic antioxidants from grapes and wines. *J. Sci. Food Agric.*, 70: 55-61.
- Torronen, R., 2000: Flavonols and ellagic acid in berries. *Recent Advances in Agric. Food Chem.*, 1: 31-37.
- Van Acker, S.A.B.E., De Groot, M.J., van den Berg, D.J., Tromp, M.N.J.L., den Kelder, G.D.O., van der Vijgh, W.J.F., Bast, A., 1996: A quantum chemical explanation of the antioxidant activity of flavonoid. *Chem. Res. Toxicol.*, 9: 1305–1312.
- Vennat, B., Bos, M.-A., Pourrat, A., Bastide, P., 1994: Procyanidins from tormentil: fractionation and study of the anti-radical activity towards superoxide anion. *Biol. Pharm. Bull.*, 17: 1613–1615.
- Williamson, G., Plumb, G.W. i Garcia-Conesa, M.T., 1999: Glycosylation, esterification and polymerization of flavonoids and hydroxycinnamates: effects on antioxidant properties, *Basic Life Sci.*, 66: 483–494.
- Wollgast, J., 2004: The contents and effects of polyphenols in chocolate. *Doktorska disertacija*, University of Gießen, Germany.

SPECIFIČNE POTREBE ORGANIZMA I DODACI PREHRANI U DOBA ADOLESCENCIJE

¹Marizela Šabanović, ²Dina Miraščić

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli

²Studentica dodiplomskog studija Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Adolescencija je razdoblje tranzicije iz djetinjstva u odraslu dob, razdoblje intenzivnog rasta i razvoja kada su energetske i nutritivne potrebe najveće. Iz tog razloga veoma je važno da se u tom periodu vodi računa o uravnoteženoj i pravilnoj prehrani, te da se zadovolje pojačani kalorijski i brojni metabolički zahtjevi organizma.

Doba adolescencije zahtjeva pojačan unos proteina, vitamina i minerala obzirom da su potrebe za tim prehranbenim sastojcima povećane tijekom cijelog razdoblja rasta i sazrijevanja organizma. Kako se 40 % koštane mase razvija tijekom adolescentske dobi, unos kalcija i magnezija u obliku dodataka prehrani veoma je važan u prehrani adolescenata. Takođe su povećane potrebe za željezom posebno kod adolescentica sa početkom menstruacije, ali i kod adolescenata, jer u ovom razvojnem periodu dolazi do povećanja nemasne mišićne mase.

U svakodnevnoj prehrani najčešće se pojavljuje nedostatak A, D i B6 vitamina te cinka, kao i kalcija i željeza kod djevojaka. Od navedenih nutritivnih sastojaka najčešći je nedostatak kalcija koji je direktno povezan s povećanom učestalošću osteoporoze u kasnijim razdobljima života, posebice u žena. Pravilna prehrana mogla bi spriječiti mnoge bolesti. Stoga bi adolescenti svakodnevnu prehranu morali temeljiti na visokovrijednim izvorima proteina: mlijeku i mliječnim proizvodima, nemasnom mesu i ribi; zatim cjelovitim žitaricama, zelenom i svježem povrću, te voću.

Ključne riječi: adolescencija, dodaci prehrani..

SPECIFIC NEEDS OF THE ORGANISM AND NUTRITIONAL SUPPLEMENTS DURING ADOLESCENCE

¹Marizela Šabanović, ²Dina Miraščić,

¹University of pharmacy in Tuzla

²Student University of pharmacy in Tuzla

Abstract

Adolescence is a period of transition from childhood to adulthood, a period of intense growth and development when the energy and nutritional needs are the largest. For this reason it is very important during this period to take into account the balanced and proper diet and to meet the increased calorie and numerous metabolic demands of the organism. The age of adolescence requires increased intake of protein, vitamins and minerals given to increased need for the food ingredients during the entire period of growth and maturation of the organism. Considering that 40 % of body mass develop during adolescence, calcium and magnesium in the form of supplements are very important in the diet of adolescents. Also, the increased need for iron, especially among adolescent girls starting menstruation, but also in adolescents, because in this period of development leads to increase muscle mass.

In daily diet often appear a lack of A, D, and vitamin B6 and zinc, and calcium and iron for girls. From these nutritional ingredients most common is a lack of calcium, which is directly linked to increased incidence of osteoporosis in later periods of life, especially in women. Proper nutrition could prevent many diseases. Therefore, adolescent's daily diet should be based on high quality protein sources: milk and dairy products, lean meats and fish, then whole grains, green and fresh vegetables and fruits.

Keywords: adolescence, nutritional supplements.

1. Uvod

Adolescencija je razdoblje razvoja i odrastanja čovjeka, period između djetinjstva i zrelosti, period tranzicije, u kome se mlade osobe nalaze na pragu značajnih promjena, koje će ih polako uvesti u svijet odraslih. Period adolescencije odlikuje se nizom promjena na tijelu adolescenta i brzim promjenama raspoloženja, konfliktima i sukobima s okolinom, ispitivanjem granica, buntovništvom i istraživanjem svijeta, popraćenih nizom novih potreba, interesa i problema koji dijete do tada nisu zaokupljali. Vjeruje se da razdoblje adolescencije završava postizanjem socijalne i emocionalne zrelosti i financijske neovisnosti.

Period adolescencije ima, barem u teoriji, jasno definisane uzrasne granice, tako da možemo da govorimo o ranoj (period od 12. do 15. godine), srednjoj (period od 15. do 21. godine) i poznoj adolescenciji (period od 21. do 25-26. godine). Međutim, individualno gledano, ova granica nije toliko jasna. Neki autori predlažu da se kao kriterijumi početka i kraja adolescencije uzmu biološka i sociološka odrednica, odnosno promjene u samom razvoju organizma (sekundarne polne odlike, početak menstrualnog ciklusa kod djevojčica i sl.) i socijalna zrelost pojedinca (zasnivanje radnog odnosa, pronalaženje partnera, zasnivanje porodice i sl.). Sociološka odrednica se najčešće uzima kao kriterijum završetka adolescencije. (1)

Promjene koje se dešavaju u ovom periodu izuzetno su značajne za dalji razvoj osobe, a ukoliko se u ovom periodu ne završe uspješno razvojni zadaci, kasnije može da dođe do lošeg prilagođavanja ulozi odraslog. Sve te promjene imaju cilj da integrišu događaje iz ranijih životnih faza i omoguće razvoj stabilnog identiteta.

2. Prehrana adolescenata, preporuke i standardi

Adolescentsko razdoblje života je obilježeno intenzivnim fizičkim i psihičkim razvojem svakog pojedinca, te su energetske i nutritivne potrebe u ovom razdoblju ljudskog života najveće. Iz tog razloga kalorijske potrebe ovise o njihovom stepenu rasta, stepenu fizičkog sazrijevanja, građe tijela i nivoa tjelesne aktivnosti.

Razlika u energetskim potrebama postoji i između spolova. Tako adolescenti muškog spola imaju izuzetno velike potrebe za energetskim tvarima, jer rastu brže od ženskog spola, te im se povećava masa mišićnog tkiva. Tako aktivni adolescent od 15 godina troši oko 4000 i više kcal na dan i to samo kako bi održao postojeću tjelesnu masu. Adolescentice započinju s rastom i razvojem ranije, a pritom dosižu nižu tjelesnu masu i tjelesnu visinu pa je maksimum njihovih potreba nešto manji u odnosu na adolescenate muškog spola. Prosječna adolescentica od 15 godina tako treba samo 2000 kcal na dan.

U adolescentskom razdoblju formiraju se tipične konture ženskog odnosno muškog tijela, stvaraju se depoi masnog tkiva, odnosno definitivno se formiraju mišići. Tijekom adolescencije važno je zadovoljiti pojačane kalorijske, ali i brojne metaboličke zahtjeve organizma, dakle unositi sve potrebne nutritivne sastojke svakodnevno i u primjerenoj količini.

Preporučuje se da adolescenti imaju 5-6 obroka dnevno kako bi se osigurala potrebna količina glukoze nepohodna za rad mozga i nervnog sistema. Doručak je obrok koji je ključan za održavanje konstantne razine šećera u krvi tokom dana. Doručak mora biti bogat žitaricama i kompleksnim ugljikohidratima, a treba izbjegavati jednostavne, rafinirane šećere koji daju kratkoročni učinak na razinu šećera u krvi, nakon čega slijedi naglo sniženje razine šećera, što rezultira smanjenjem koncentracije i nemogućnošću adekvatnog psihičkog funkcionisanja.

Osnovni vodič za prehranu djece adolescenata predstavlja piramida pravilne prehrane za djecu i adolescente. Savremena piramida pravilne prehrane preporučuje uravnotežen unos hranjivih i zaštitnih tvari uz redovnu tjelesnu aktivnost što je osnovni princip kada govorimo i o prehrani adolescenata.



Slika 1. Piramida prehrane za djecu i adolescente

Pored osnovnih principa pravilne prehrane Ministarstvo zdravlja Sjedinjenih Američkih Država daje smjernice u prehrani kad je u pitanju količina energije i dnevne potrebe za vitaminima (Tabela 1. i 2.).(2)

Tabela 1. Rana adolescencija

Age group	Energy (kcal)	Protein (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit A (mcg)	Vit D (mcg)	Thiamin (mg)	Ribo-flavin (mg)	Niacin (mg)	Vit B12 (mcg)	Folic Acid (mcg)	Vit C (mg)
<u>Children</u>												
<u>Boys</u>												
10- 11 yrs	2200	49	600-700	7	575	2.5	0.88	1.32	14.5	2.0	100	20
12- 13yrs	2400	61	600-700	12	725	2.5	0.96	1.44	15.8	2.0	200	30
14 - 15 yrs	2650	74	600-700	12	725	2.5	1.06	1.59	17.5	2.0	200	30
16- 17yrs	2850	80	500-600	6	750	2.5	1.14	1.71	18.8	2.0	200	30
<u>Girls</u>												
10- 11 yrs	1950	51	600-700	7	575	2.5	0.78	1.17	12.9	2.0	100	20
12- 13 yrs	2100	63	600-700	18	725	2.5	0.84	1.26	13.9	2.0	200	30
14- 15 yrs	2150	66	600-700	18	725	2.5	0.86	1.29	14.2	2.0	200	30
16- 17 yrs	2150	60	500-600	19	750	2.5	0.86	1.29	14.2	2.0	200	30

Tabela 2. Kasna adolescencija

Age group	Energy * (kcal)	Protein (g)	Total Fat (g)	SFA (g)	Carbo-hydrates (g)	Dietary fibre (g)	Choles-terol (mg)	Ca (g)	Na (mg)	Fe (mg)	Vit A (mcg)	Folic Acid (mcg)	Vit C (mg)
<u>Men</u>													
18- 29 yrs	2550	68	71	23.6	351	26	300	0.4-0.5	1700	6	750	200	30
<u>Women</u>													
18 - 29	2000	58	56	18.6	275	20	300	0.4-	1350	19	750	200	30

Age group	Energy* (kcal)	Protein (g)	Total Fat (g)	SFA (g)	Carbohydrates (g)	Dietary fibre (g)	Cholesterol (mg)	Ca (g)	Na (mg)	Fe (mg)	Vit A (mcg)	Folic Acid (mcg)	Vit C (mg)
yrs								0.5					

Legend:

SFA - saturated fat; **Ca** - calcium; **Na** - sodium; **Fe** - iron; **Vit A** - vitamin A; **Vit C** - vitamin C

Iz tabele 1. i 2. je vidljivo da se u doba adolescencije i intenzivnog razvoja osoba preporučuje pojačan unos vitamina, koji su neophodni za normalan razvoj kostiju i tijela koje je u fazi intenzivnog rasta. Pored toga, povećana je potreba za unosom proteina. Pored drugih hranjivih tvari, adekvatne količine željeza i kalcija osobito su važne. Nepravilna prehrana u djetinjstvu nerijetko uvjetuje pojavu bolesti koje se očituju u zreloj dobi. Stoga je potrebno ograničiti konzumiranje zaslađenih gaziranih pića i konzervirane hrane, rafiniranih šećera, te smanjiti unos masnoća i soli. Udio masnoća ne bi smio biti veći od 30% energetske dnevne potrebe.

Prehrana mora biti bogata visokovrijednim izvorima proteina poput nemasnog mesa, ribe, jaja i mliječnih proizvoda (Slika 3.). Žitarice, voće i povrće trebaju činiti temelj prehrane, a odabir masti treba biti mudar – prednost treba dati masnoćama biljnog porijekla i masnoj ribi (Slika 2.). Takođe, neophodno je unositi i velike količine vode.



Slika 2.



Slika 3

2.1. Specifične potrebe u prehrani adolescenata

Znanstvene studije potvrdile su da pravilna prehrana i adekvatan unos nutrijenata u razdoblju djetinstva i adolescencije mogu pomoći u optimiziranju zdravlja i zaštiti od različitih bolesti koje se javljaju u zreloj dobi, uključujući srčane bolesti, osteoporozu, kao i neke maligne bolesti.

Iako je pravilna prehrana osnova dobrog zdravlja, većina adolescenata konzumira jednoličnu i nutritivno niskovrijednu prehranu. S druge strane, neki nutrijenti imaju preventivno djelovanje tek kada se unose u količinama koje je teško osigurati hranom. Kao rezultat navedenoga, nerijetko se javlja potreba za dodatnim unosom, organizmu neophodnih nutrijenata, vitamina i minerala.

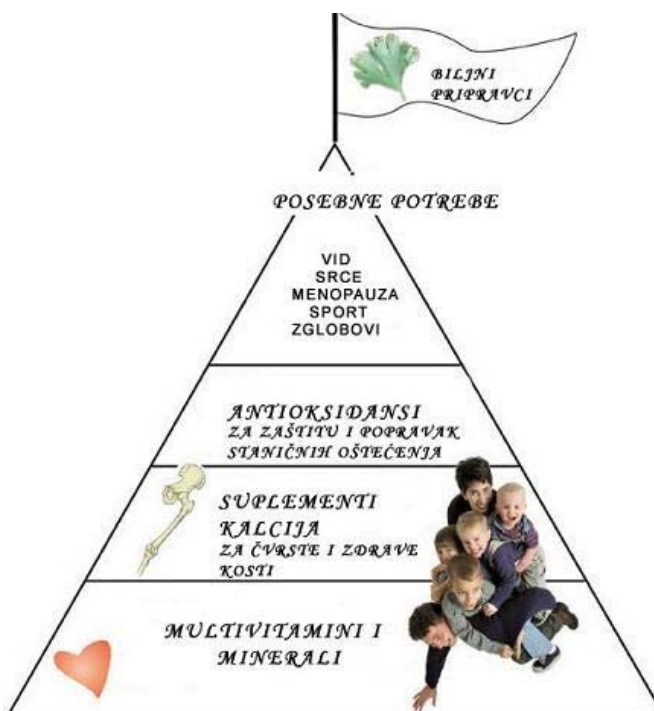
2.1.1. Multivitamini i minerali

Osnovu većine programa nadopune prehrane čine multivitamini sa mineralima koji sadrže barem 400 µg folne kiseline. Multivitamini su proizvodi iz kategorije dodataka prehrani koji se najviše koriste. Najčešće sadržavaju 13 vitamina, uz dodatak odabranih minerala.

2.1.2. Željezo

Potreba adolescentica za **željezom** povećava se za oko 50 % početkom menstruacije što uvjetuje dnevnu dozu od 15 mg željeza. Često je unos željeza nedostatan u ovome razdoblju zbog eksperimentiranja s prehranom ili povećanih gubitaka tokom mjesečnice. Potrebe adolescenata za željezom također se povećavaju, ali za 20 %, najvećim dijelom stoga što dolazi do povećanja nemasne, mišićne mase, te je adolescentima potrebno 12 mg željeza dnevno. Kod mladića su nedostaci rjeđi jer oni uglavnom potrebe podmiruju povećanim unosom hrane.

Namirnice bogate željezom su: meso, perad, riba, jaja, mahunarke, zeleno lisnato povrće i svježe voće. Željezo iz mesa, peradi i riba (hem željezo) bolje se apsorbira u organizmu nego li ono iz namirnica biljnog porijekla. Međutim, apsorpcija željeza iz namirnica biljnog podrijetla pospješuje se ukoliko se konzumiraju adekvatne količine voća bogatog vitaminom C. Čaj (uključujući i zeleni), kafa, kakao i drugi napitci koji sadrže kofein, teobromin ili tanin te crno vino smanjuju apsorpciju željeza (3).



Piramida dodataka prehrani

2.1.3. Kalcij

Unos **kalcija** u razdoblju adolescencije je veoma važan, stoga valja imati na umu nekoliko stvari. Kako se 40 % koštane mase razvija tijekom adolescentske dobi, kalcij je vrlo važan u prehrani adolescenata. Adekvatna količina kalcija pomaže u razvijanju i jačanju kostiju i najbolja je obrana od razvijanja osteoporoze kod odraslih. Osim za pravilnu izgradnju koštane mase, kalcij u pravilnim količinama pomaže i rast te kontrakciju mišića. U dobi od devet do 18 godina, za oba pola preporučuje se konzumiranje kalcij-bogate dijeta (1300 mg dnevno) kako bi se osigurao odgovarajući depoziti kalcija u kostima. (4) Preporučeni unos kalcija može se postići uzimajući najmanje tri šolje nemasnog mlijeka dnevno ili ekvivalentan iznos od nemasnog jogurta i / ili nemasnog sira. Za one koji ne žele konzumirati mliječne proizvode, kalcij mogu uzimati u zelenom, lisnatom povrću, obogaćene kalcijem proizvodi od soje, i ostalih kalcij-obogaćene hrane i pića. Djevojčice se u razdoblju adolescencije ne trebaju brinuti da će umjerena konzumacija mlijeka i mliječnih proizvoda rezultirati porastom indeksa tjelesne mase (BMI) i tjelesnih masnoća. Naime, studija objavljena u časopisu *International Journal of Obesity* pratila je djevojčice u razdoblju prije adolescencije i kroz razdoblje adolescencije, te je prva koja se bavila promatranjem veze između konzumacije mlijeka i mliječnih proizvoda i promjena u tjelesnoj masi. Rezultati su pokazali da tinejdžerice mogu održavati adekvatnu tjelesnu masu bez da si uskraćuju mlijeko i mliječne proizvode. Istraživači naglašavaju važnost dobivenih rezultata činjenicom da mnoge djevojčice u razdoblju adolescencije usljed «brige» za održavanjem adekvatne tjelesne mase iz prehrane izbacuju mlijeko i mliječne proizvode. To je posebno nezgodno ako se uzme u obzir da su upravo mliječni proizvodi za tinejdžere najbolji

izvor kalcija, minerala neophodnog za održavanje dobrog zdravlja kostiju, a razdoblje adolescencije je upravo razdoblje u kojemu se formira snažna i gusta koštana masa, koja bi trebala biti oslonac ostatak života.

2.1.4. Magnezij

Za zdrave kosti adolescenata unos **magnezija** u obliku dodataka prehrani tijekom adolescencije, ključnog razdoblja za formiranje kostiju, znatno povećava gustoću kostiju i može smanjiti rizik od osteoporoze u kasnijem životu, navodi nedavno provedeno istraživanje, objavljeno u časopisu *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. U istraživanju je sudjelovalo 120 zdravih djevojčica, od osam do 14 godina, koje su dnevno unosile manje od 220 mg magnezija. Djevojčice su podijeljene u dvije skupine. Prva je dnevno dobivala dodatke magnezija (300 mg), a druga placebo kroz razdoblje od 12 mjeseci. Nakon 12 mjeseci utvrđena je znatno veća gustoća koštanog tkiva u kukovima djevojčica koje su dobivale dodatke magnezija u usporedbi s placebo skupinom.

Dobar izvor magnezija su zeleno lisnato povrće, meso, žitarice, orašasto voće i mlijeko. Dnevne potrebe magnezija za djevojke 320 mg dnevno i 420 mg za muškarce. (5)

2.1.5. Vitamin C

Povećava apsorpciju željeza, pomaže kalcifikaciju i time pravilno formiranje dentina zuba. Dnevene potrebe adolescenata za vitaminom C su oko 50 mg. Namirnice, izvori vitamina C su: plodovi citrusa, paradajz i zeleno povrće. 99% dnevnih potreba vitamina C obezbeđuje se konzumiranjem voća i povrća, dok namirnicama animalnog porijekla samo 1%. (6)

2.1.6. Vitamin A

Vitamin A, kao retinol, ima značajnu funkciju u reprodukciji i normalnom funkcionisanju imunog sistema. Dnevene potrebe adolescenata za vitaminom A su: 800 µg za djevojke, a 1000 µg za muškarce. Namirnice bogate vitaminom A su: jetra (goveđa, svinjska, pileća), nebrano mlijeko, puter, te namirnice biljnog porijekla - tamno zeleno i obojeno povrće, voće. (6)

2.1.7. Vitamin D

Vitamin D je uvjetno esencijalan vitamin, jer ga osobe koje se dnevno izlažu sunčevu svjetlu ne trebaju unositi hranom. Glavna funkcija vitamina D je pomoć pri stvaranju kostiju i zubi, jer se bez njega ne može apsorbirati kalcij, glavni element u tim organima. Važan je i za apsorpciju fosfora, drugog važnog sastojka kostiju i zubi. Vitamin D značajno je povezan sa snagom mišića kod adolescenata. Manjak vitamina D ima značajan negativan utjecaj na zdravlje kostiju i mišića. Dnevene potrebe adolescenata za vitaminom D iznose oko 10 µg. Namirnice koje sadrže vitamin D su: ulje, puter, sir, losos, tuna, sardine, pečurke, mlijeko. (6)

2.1.8. Vitamin B1 (tiamin)

Vitamin B1 je vitamin koji se otapa u vodi i ima važnu ulogu u metabolizmu ugljikohidrata, pri njihovoj pretvorbi u energiju. Vrlo je važan i za normalno funkcioniranje živčanog sistema. Preporučena dnevna doza za adolescente je: 1,1 mg (djevojke) i 1,5 mg (muškarci). Namirnice bogate vitaminom B1 su: cjelovite žitarice, sjemenke, orašasti plodovi, pšenične klice, suncokretove sjemenke, svinjetina, zob, tuna, losos, avokado, tjestenina i žitarice. (6)

2.2. Preporuke za dnevne porcije

Na osnovu piramide prehrane, preporuka i standarda u ishrani adolescenata, može se predložiti slijedeći raspored dnevnih porcija pravilne dnevne prehrane za adolescente:

Tabela 3. Raspored dnevnih porcija

Grupa proizvoda	Broj dnevnih porcija	Ekvivalent porcija
Hrana bogata kalcijem	3-4	1 šolja nemasnog mlijeka, pudinga sa mlijekom ili jogurta 1.5 oz. ¹ sira 1 čaša napitka od soje, obogaćenog kalcijem
Hrana bogata proteinima	2-3	3 oz. Porcija mesa, ribe ili piletine 3 jaja 3 oz. tofu sira 4 kašičice putera od kikirikija 1/2 šolja kuhanih mahunarki *Izaberite nemasno meso, perad bez kože i vegetarijanske izvore proteina
Riža i ostalo	6-7	1/2 zdjelice riže 2 kriške hljeba 1 solja tjestenine 3/4 šolje cjelovitih pahuljica 4 biskvita * Izaberite cjelovite žitarice kako bi obogatili unos vlakana
Povrće	2-3	1/2 šolja kuhanog lisnatog povrća 1 šolja kuhanog nelisnatog povrća 1 sirova mrkva 1½ šolja zelene salate ½ šolja soka od povrća * Lisnato povrće je dobar izvor folata, narančasto i žuto-narančasto povrće beta-karotena
Voće	2-3	1 kriška papaje, dinje, ananasa, lubenice, itd. 1 šolja isjeckanog voća ½ šolja 100% voćnog soka ½ šolja konzerviranog voća * Uzimati agrume i time povećati unos C vitamina

¹ 1 Unca tekuća (fl oz) = 1 unca je jednaka 28,35 g

U slučaju da se adolescenti bave sportskim aktivnostima, onda se naravno moraju povećati dnevni unosi, posebno vitamina i mineralnih materija koje se gube prilikom vježbanja, ali i povećati unos hranjivih materija, kako bi se obezbijedila dovoljna količina energije. (7)

2.3. Tjelesna aktivnost

Djetinstvo i adolescencija su razdoblja koje karakterizira pojačan rast i razvoj, pa je stoga povećana potreba za gotovo svim nutrijentima. Kao rezultat javlja se pretilost, koja u današnje vrijeme predstavlja globalni problem kod djece i adolescenata.

Bilo koji režim prehrane koji u potpunosti isključuje neku od hranjivih tvari (masti, ugljikohidrate ili proteine) može se negativno odraziti na razvoj mladih ljudi. Umjesto pretjeranih restrikcija, i strogih režima prehrane, neophodno je djecu educirati o pravilnom odabiru i količini namirnica, te ih potaknuti na redovitu tjelesnu aktivnost. Na taj način, steći će pozitivne životne navike za cijeli život.

Važnu ulogu u procesu zdravog mršavljenja, posebice za djecu i adolescente, ima tjelesna aktivnost. Ne samo da potiče sagorijevanje kalorija već pomaže u izgradnji čvrstih mišića i kostiju. Ukoliko se navika redovite tjelesne aktivnosti stekne u ranom djetinstvu, u adolescenciji će djetetu lakše biti održati adekvatnu tjelesnu masu unatoč hormonalnim promjenama, ubrzanom rastu i socijalnim promjenama koje nerijetko vode prekomjernoj konzumaciji hrane. Ipak, važno je ostaviti mogućnost izbora tjelesne aktivnosti. Za djecu i adolescente preporuča se do sat tjelesne aktivnosti dnevno. Dnevno bi djeci trebalo dopustiti 2 sata gledanja televizije ili igranja kompjutorskih igara. Sve više od toga vodi ka sjedilačkom stilu života koji je u razdoblju djetinstva i adolescencije posebno nepoželjan. (8)

3. Zaključak

Doba adolescencije je izuzetno značajan period u životu svakog čovjeka. Obilježava ga intenzivan rast i razvoj tijela kojeg prate i psihičke promjene vezane za odrastanje. Muški će dio populacije u periodu adolescencije u prosjeku narasti za oko 20 cm i dobiti na tjelesnoj masi oko 23 kg, dok će ženski dio narasti za oko 15 cm i na tjelesnoj masi dobiti oko 18 kg. Jednostavno rečeno, muški dio je u ovoj dobi u prednosti jer troše više energije i zbog stila života i zbog metaboličkih procesa. Dakle, djevojke u ovom razdoblju moraju značajno više paziti na ispravan odabir namirnica kako bi zadovoljile zahtjevne metaboličke potrebe, a konzumirale manju količinu kalorija.

Iz tog razloga veoma je važno da se u tom periodu vodi računa o uravnoteženoj i pravilnoj prehrani. Savremeni način života otežava pravilnu prehranu jer su adolescenti stalno u pokretu i pravilna prehrana je dosta težak zadatak. Istovremeno, dostupnost brze kalorične hrane, siromašne vitaminima a bogate mastima, pogoduje razvoju poremećaja u prehrani kao i bolesti vezanih za prehranu.

Temeljne poruke pravilne prehrane u doba adolescencije mogu se definisati kroz nekoliko osnovnih principa:

1. Doručak je najvažniji dnevni obrok, ne treba ga preskakati,
2. U školi treba konzumirati kvalitetan obrok ili užinu koja će osigurati koncentraciju potrebnu za praćenje nastave,
3. Dnevno treba konzumirati 5 ili više obroka raznobojnog i raznovrsnog voća i povrća,
4. Slatkiše i grickalice zamijeniti svježim i sušenim voćem, te energetskim pločicama i žitaricama,
5. Mlijeko i jogurt namirnice su koje su posebno važne za djecu i adolescente, te ih treba konzumirati 2-3 puta dnevno,
6. Potrebno je konzumirati najmanje 5 čaša vode dnevno,
7. Fizička aktivnost treba da je sastavni dio svakodnevnog života adolescenata,
8. Preporučuje se uzimanje dodataka prehrani u vidu tableta, napitaka, praškova i sl. ili pak hrane kojoj su dodani vitamini i minerali kako bi se nadoknadio nedovoljan unos mikronutrijenata u hrani. Preporuka se posebno odnosi na dodatke prehrani u vidu kalcijuma i željeza.

4. Literatura

1. Prpić I., Paučić-Kirinčić E., Vlačić-Cicvarić I., Cvjetović D., Križ M. (1999) Mlađi adolescenti u "devedesetim", *Pediatrica croatica.*, Vol 43, No 1.
 2. U.S. Department of Health and Human Services (2010), <http://www.cdc.gov> (decembar 2009)
 3. Grujić R 2000 Nauka o ishrani čovjeka, Banja Luka, 232-245
 4. Mahan K.L., Escott-Stump S. (2007) Krause's food & nutrition therapy - Twelfth Edition, Saunders, USA. p. 290
 5. Vaše zdravlje (2010), <http://www.vasezdravlje.com/izdanje/clanak/1978/> (juni 2010)
 6. Vitamini (2009), <http://www.vitamini.hr/4111.aspx> (10.10.2009.)
 7. Keep kids healthy, (2009), <http://www.keepkidshealthy.com/adolescent/adolescentnutrition.html> (decembar 2009)
 8. Prehrana i kretanje (2010), <http://www.prehrana-kretanje.hr> (juni 2010)
- Prilikom pisanja korišteni su još slijedeći materijali te web stranice, koji nisu citirani:
1. Medicus 2008, Zagreb, Br 1, Vol 17
 2. Materijali sa predavanja postdiplomskog studija
 3. www.nutrition.com
 4. www.plivazdravlje.hr
 5. www.zdravobudi.hr
 6. www.hrcak.hr
 7. <http://hr.wikipedia.org/wiki>
 8. <http://www.hic.hr/zdrava-hrana02.htm>
 9. <http://www.zdravomrsavljenje.com.hr>

HROM KAO DODATAK U PREHRANI KOD DIJABETES MELLITUS TIP II

¹Sadeta Hadžić, ¹Iva Lamešić

¹Postdiplomski studij „Nutricionizam i bromatologija“ Farmaceutskog fakulteta Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Hrom je esencijalni mineral i nemože se sintetisati u organizmu nego se mora unijeti sa hranom. Nizak nivo hroma u organizmu može dovesti do povećanja šećera u krvi, triglicerida, holesterola, i povećati rizik od srčanih bolesti i dijabetesa. Najbogatiji izvor hroma je pivski kvasac. Nedostatak hroma može se vidjeti kod poremećaja tolerancije glukoze, kod starijih osoba sa tipom 2 dijabetesa i kod djece sa proteinskom malnutricijom. Klinička istraživanja su pokazala da pacijenti sa Dijabetes mellitus tip 1 i 2 koji su uzimali suplemente hroma su smanjili doze inzulina, metformina ili preparata sulfonilureje. Za prevenciju i tretman bolesti koriste se preparati hroma kod odraslih u dozi od 200 mcg hroma, 1 - 3 puta dnevno.

UVOD

Hrom je esencijalni mineral i nemože se sintetisati u organizmu nego se mora unijeti sa hranom. Važan je za metabolizam masti i ugljikohidrata. Koncentracija hroma u krvi je oko 20 ppb. Iako se nalazi u ovako maloj količini ima važnu ulogu u očuvanju zdravlja ljudi. *Apsorpcija* hroma je spora, svega 0,5-3,0% neorganskog i 10-20% organski vezanog hroma iz hrane se apsorbira u krv.

Hrom (Cr) je dugo svrstavan u toksične metale, da bi 1957. godine bio uočen njegov značaj u ishrani ljudi i životinja. Tada je utvrđeno da je trovalentni hrom Cr^{+3} biološki aktivan, a da je šesterovalentni hrom Cr^{+6} potencijalno toksičan u tijelu. Utvrđeno je da hrom zajedno sa dvije molekule niacina i tri molekule aminokiseline (glicin, cistein, glutaminska kiselina) ulazi u sastav glukoze tolerantnog faktora (GTF), koji je neophodan za regulaciju metabolizma ugljenih hidrata. Naime GTF djeluje na inzulin i tako utiče na stepen korištenja glukoze u organizmu. Pored toga, hrom ima blago djelovanje na smanjenje HDL holesterola u krvi.

Hrom je antioksidans koji, štiti organizam od slobodnih radikala. Nizak nivo hroma u organizmu može dovesti do povećanja šećera u krvi, triglicerida, holesterola, i povećati rizik od srčanih bolesti i dijabetesa.

IZVORI HROMA U HRANI

Najbolji izvor hroma je pivski kvasac međutim mnogi ljudi izbjegavaju uzimati pivski kvasac jer izaziva mučninu i nadutost (osjećaj nadutosti). Crni biber, klice i melasa su također dobar izvor hroma, ali u svakodnevnoj ishrani se konzumiraju samo u malim količinama. Hromom su bogati i govedina, džigerice, jaja, piletina, jabuke, banane, špinat, ostriga, buter, zelene paprike, integralno brašno, riba, krompir, jabuke, banane, i druge namirnice. Kvasac sa 44 ppm i biber sa 10 ppm su najbolji izvori hroma.

PREPORUKE ZA DNEVNE KOLIČINE HROMA

Preporučene dnevne količine (RDA) za hrom su:

Dojenčad

- 0 - 6 mjeseci: 0.2 micrograma na dan (mcg/dan)
- 7 - 12 mjeseci: 5.5 mcg/dan

Djeca

- 1 - 3 godine: 11 mcg/dan
- 4 - 8 godine: 15 mcg/dan
- Dječaci: 9 - 13 godina: 25 mcg/dan
- Djevojčice: 9 - 13 godina: 21 mcg/dan

Adolescenti i odrasli

- Muškarci od 14 -50 godina: 35 mcg/dan
- Muškarci preko 51 godine: 30 mcg/dan
- Žene od 14 – 18 godina: 24 mcg/dan
- Trudnice 14 - 18 godina: 29 mcg/dan
- Dojilje 14 - 18 godina: 44 mcg/dan
- Žene od 19 – 50 godina: 25 mcg/dan
- Žene preko 51 godine: 20 mcg/dan
- Trudnice preko 19 godina: 30 mcg/dan
- Dojilje preko 19 godina: 30 mcg/dan

Najbolji put za ispunjenje dnevnih zahtjeva za esencijalnim vitaminima i mineralima je primjena balansirane ishrane sa unošenjem raznovrsnih namirnica u skladu sa preporukama iz piramide ishrane.

HROM KAO DODATAK PREHRANI KOD DIJABETES MELLITUSA TIP II

Nedostatak hroma može se vidjeti kod poremećaja tolerancije glukoze, kod starijih osoba sa tipom 2 dijabetesa i kod djece sa proteinskom malnutricijom. Dopuna hroma poboljšava kondiciju, ali nije zamjena za drugi tretman.

Korist od dopune u ishrani preparata hroma je istraživana i razmatrana nekoliko godina. Dok neka istraživanja nisu dokazala korist od upotrebe dodataka hroma kod oboljelih od dijabetesa, druge kliničke studije su pokazale da dodaci hroma mogu reducirati nivo šećera u krvi. Suplementi hroma mogu povećati efikasnost i sigurnost lijekova za dijabetes. Klinička istraživanja su pokazala da pacijenti sa Dijabetes mellitus tip 1 i 2 koji su uzimali suplemente hroma su smanjili doze inzulina, metformina, ili preparata sulfonilureje (chlorpropamid, glyburid, glipizid). Istraživanja su pokazala da je dodatak hroma od koristi kod dijabetesa u trudnoći i steroidima uzrokovanog dijabetesa. Utvrđeno je da dodatak hroma smanjuje problem inzulinske rezistencije kod pušača cigareta.

Hrom doprinosi redukciji tjelesne težine ali uprkos popularnosti naročito hrom pikolinata efekti su znatno manji u odnosu na rezultate u smanjenju tjelesne težine koje je u istraživanjima postignuto primjenom dobro izbalansirane ishrane. Veza između upotrebe hrom picolinata i inzulinske rezistencije je nesigurna, te je potrebno više istraživanja.

Hrom je u prodaji raspoloživ u nekoliko oblika uključujući chromium nicotinate, chromium histidinate, chromium picolinate, chromium-enriched yeast, chromium chloride, and glucose tolerance factor chromium (GTF). On je sastavni dio multivitaminskih preparat ili je samostalan u obliku tableta ili kapsula. Za prevenciju i tretman bolesti koriste se preparati hroma kod odraslih u dozi od 200 mcg hroma, 1 - 3 puta dnevno. Kod Dijabetes mellitus tip 2 može se primijeniti doza i do 1000 mcg dnevno ali sigurnost visokih doza kod dugotrajne upotrebe je nepoznata. Iako se tip hroma koji je nađen u hrani smatra sigurnim, ekstremno visoka doza ovog minerala može smanjiti efikasnost inzulina i izazvati nadražaj probavnog trakta, svrbež i crvenilo. Također je zabilježeno ubrzanje i neregularnost srčanog ritma i jetrena disfunkcija kod prevelike doze hroma. Dva slučaja oštećenja bubrega su zabilježena kod primjene prevelike doze hrom pikolinat suplementa.

ZAKLJUČAK

Primjena hroma kao dodatka prehrani kod Dijabetes mellitus tip II poboljšava regulaciju nivoa šećera u krvi i efikasnost terapije.

Literatura

1. Anderson R. Chromium, glucose intolerance and diabetes. *J Amer Coll Nutr.* 1998;17:548-555
2. Anonymous. Chromium. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002418.htm>: pristup: 17.6.2010
3. Mozaffari MS, Abdelsayed R, Liu JY, Wimborne H, El-Remessy. A, El-Marakby A. *Effects of chromium picolinate on glycemic control and kidney of the obese Zucker rat.* *Nutr Metab (Lond).* 2009;6:51..
4. Broadhurst CL, Domenico P. *Clinical studies on chromium picolinate supplementation in diabetes mellitus--a review.* *Diabetes Technol Ther.* 2006;8(6):677-87.

5. Cefalu WT, Wang ZQ, Zhang XH, Baldor LC, Russell JC. Oral chromium picolinate improves carbohydrate and lipid metabolism and enhances skeletal muscle Glut-4 translocation in obese, hyperinsulinemic (JCR-LA corpulent) rats. *J Nutr.* 2002;132:1107-14.

KURKUMA KAO ADITIV, ZAČIN I DODATAK PREHRANI

¹Đaković Mirela, ²Damir Alihodžić, ³Azina Pirić

¹ "ZADA pharmaceutical" Tuzla, ² Agencija za certificiranje halal kvalitete Tuzla,
³ Bosnafarm Tuzla

Sažetak

Cilj ovog rada je dati jedan jasan pregled na efikasnost korištenja kurkume bilo kao aditiva, začina ili dodatka prehrani.

Da bi bolje shvatili njegovu ulogu krenut ćemo od osnovnih karakteristika i porijekla kurkume.

Kurkuma začina dolazi od korijena lisnate biljke *Curcuma Longa*, koja uspijeva u Indiji i na Karipskim otocima. Ovaj korijen ima smeđu kožu i žarko narančasto meso, a začina se pripravlja od izraslina iz korijena koje izgledaju kao prsti.

Omiljeni azijski začina jarkožute boje ima povoljno djelovanje na funkciju mozga i srca, a pojedine znanstvene studije dokazuju snažnu antikarcinogenu aktivnost.

Osim apsolutnog aduta kurkumina, kurkuma sadrži i cijeli niz vitamina i minerala. Sadrži vitamin B6, B3, folnu kiselinu te minerale kalij, željezo i mangan. Smatra se izvorom neprobavljivih prehrambenih vlakana. Budući da se obično jelu dodaje u količini od jedne kašikice, kalorijski doprinos je zanemariv.

U posljednjih pet godina objavljeno je više od 1500 znanstvenih radova koji govore o kurkuminu, a Američki nacionalni institut za zdravlje provodi četiri klinička pokusa s kurkuminom – razmatra se kao terapija za karcinom gušterače, multipli mijelom, Alzheimerovu bolest i karcinom kolorektuma.

Ključne riječi: Kurkuma(*Curcuma Longa*), aditiv, začina i dodatak prehrani

TURMERIC AS AN ADDITIVE, SPICE AND FOOD SUPPLEMENT

Abstract

The aim of this paper is to give a clear overview of the efficiency of using turmeric or as additives, spices or food supplements.

To better understand its role we will start from the basic characteristics and origin of turmeric.

Turmeric spice comes from the root of *curcuma Longa* leafy plant that thrives in India and the Caribbean. This root has brown skin and bright orange flesh, and spice is prepared from the growth from the roots that look like fingers.

Favourite Asian spice bright yellow colour has beneficial effects on brain function and heart, and some scientific studies proving a strong anticarcinogenic activity. In addition to the absolute trump *curcuma*, turmeric contains a full range of vitamins and minerals. It contains vitamin B6, B3, folic acid and minerals potassium, iron and mangan.

Considered a source of indigestible dietary fiber. Since it is usually added to food in quantities of one spoon, caloric contribution is negligible.

In the past five years, published more than 1,500 scientific papers that talk about *curcuma*, and the American National Institute of Health conducted four clinical trials with *curcuma* - is considered as a therapy for pancreatic cancer, multiple myeloma, Alzheimer's disease and colorectal cancer.

Keywords: Turmeric (*curcuma Longa*), additives, spices and food supplements

1. Uvod

Kurkuma je jedan od najviše korišćenih začina u istočnjačkoj kuhinji a istovremeno je i važan sastojak u ajur-vedskim preparatima za šećernu bolest, bolesti krvi i krvnih sudova, kožne bolesti i bolesti disajnih organa.

Od pradavnog vedskog doba, prije 4000 godina, kurkuma se koristila kao začim. Zauzimala je značajno mjesto u hinduističkim obredima. Još uvijek se njome boji vjerska odeća. U biblijskim vremenima upotrebljavala se kao miris i kao začim. U srednjem vijeku kurkumu su zbog naranđastožute boje nazivali indijski šafran, a zbog niže cijene, sirotinjski šafran.

Potiče iz biljke familije ingvera poznat još pod nazivom žuti korijen.

Jedan je od osnovnih sastojaka Curry praška, ali se upotrebljava i samostalno, posebno za jela od riže i pileline.

Tradicionalno se kurkuma koristi već 100 godina u svakodnevnoj prehrani hindusa. Začini u Indiji osvežavaju, griju, ali i korisno deluju na dobrobit organizma. Još od 3 000. g. pre Hrista koristili su se kurkuma, kardamon, biber i senf. Raznolikost indijske kuhinje rezultat je raznovrsnosti njenog stanovništva i istorijskih uticaja. Dominantan uticaj na indijsku kuhinju ostavili su arapski i kineski trgovci te persijski, mongolski, turski, britanski i portugalski osvajači. Hindusi koriste kurkumu u svojoj prehrani već tisućama godina kao začim i prirodnu boju (boje pileće meso).

2. Porijeklo, opis i sastav kurkume

Kurkuma uspeva u područjima sa vrućom i vlažnom klimom. Potiče iz južne Indije i Indonezije, a uzgaja se u jugoistočnoj Aziji, Australiji i Peru.

Kurkuma je trajnica iz porodice đumbira. Naraste od 60 do 100 cm. Grupe bljedožutih cvjetova okružene su velikim kopljastim listovima. Korijen ima smeđu boju i žarko narančasto meso. Korijen kurkuma se kuha, zatim osuši i oguli, nakon toga se melje u prah, nakon čega dobivamo prah žute do narančaste boje, ljutog i blago gorkog okusa, miris podsjeća na đumbir ili naranču. Glavni aktivni sastojak u kurkumi je žuti alkaloid *kurkumin*. Laboratorijska istraživanja korjena kurkume u 95% slučajeva usmjerena su na istraživanje djelovanja kurkumina. Međutim, kurkumin čini samo 4% od ukupne mase korjena. Najveći dio mase čine složeni ugljeni hidrati (70%) a zatim slijede proteini (7%), minerali (4%), esencijalna ulja (4%) i oko 1% smola. Ostatak otpada na vitamine i druge biološki aktivne supstance.

Detaljna istraživanja su otkrila da korijen kurkume sadrži nekoliko stotina biološki aktivnih molekula (prema jednoj bazi podataka 326) od kojih su 20 antibiotici, 14 su antikancerogeni, 12 su antitumorni, 12 protivupalni i 10 su antioksidanti.

Prema ovim podacima jasno se vidi zašto ajur-veda uvek insistira na upotrebi čitave biljke (ili njenog organa - ovde rizoma) a ne koristi izolovane aktivne supstance, kao što to čini zapadna nauka.

Samo korijen kurkume sadrži aktivnih supstanci kao jedna mala apoteka!

Ali za razliku od apoteke, priroda je ovde tako rasporedila koncentraciju ovih molekula da oni djeluju bez ikakvih štetnih efekata, već svaki od njih pojačava i podstiče dobrobiti ostalih.

Aktivni sastojak ugrađen u Kurkumin tablete koje su dodatak prehrani je standardizirani suhi ekstrakt od rizoma biljke *Curcuma domestica* (*Curcuma longa*).

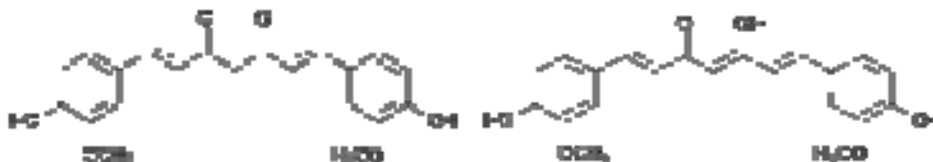
Žuti korijen pripada familiji Zingiberaceae, botanički naziv mu je *Curcuma longa*.

Slika 1. *Curcuma longa*

Podzemni dio biljke čini debeli kruškasti korijen s oko 6 cm dugim i 15 mm debelim bočnim izdancima. Iz korijena izbijaju do 1 m dugi, svijetlozeleni kopljasti listovi, a blijedožuti cvjetovi oblikuju gust cvjetni klas. Kurkuma se vegetativno razmnožava iz dijelova korijena ili bočnih izdanaka. Nakon 7-10 mjeseci rasta lišće počinje venuti, a korijen i bočni izdanci vade se iz zemlje i očiste od korjenčića. Kuhaju se da se žuti pigment ravnomjerno rasporedi i 10-15 dana suše na suncu. Najcjenjeniji su osušeni bočni ogranči poznati kao "*curcuma longa*", a nešto je lošije kakvoće osušeni kruškasti korijen poznat pod imenom "*curcuma rotunda*".

3. Hemijski sastav

Ekstrakt od rizoma kurkume sadrži isparljiva ulja (3-5%), Curcuminoide (3-5%), i oko 30-40% skroba. Od isparljivih ulja najznačajniji, farmakološki aktivni su alfa i beta-tumeron, artumeron, alfa i gama-atlanton, curlon, curcumol. Od Curcuminoida najznačajniji su curcumin, demetoxycurcumin, bidemetoxycurcumin



Slika 3 Keto oblik Slika 4 Enol oblik

Curcumin

Empirijska formula

$C_{21}H_{20}O_6$

Molekulska masa

368.4

CAS number

458-37-7

IUPAC (1E,6E)-1,7-bis (4-hydroxy- 3-methoxyphenyl) -1,6- heptadiene-3,5- dione

Ostala imena curcumin, diferuloylmethane, C.I. 75300, Natural Yellow 3

4. Mehanizam djelovanja

Antiinflamatorno djelovanje kurkume zasniva se na inhibiciji sinteze leukotriena, a preko ovoga djeluje na produkciju prostaglandina. Nosilac antiinflamatornog djelovanja je alfa tumeron koji blokira proliferaciju limfocita i smanjuje aktivnost ćelija ubojica.

Antineoplastično djelovanje kurkume zasniva se na antiproliferativnim mehanizmima. Brojna ispitivanja antiproliferativnog efekata vršena in vitro pokazala su da curcumin daje slabo do srednju inhibiciju proliferacije kod leukemije.

Kurkumin djeluje i kao antioksidans.

Kurkuma se može koristiti u prahu ili kapsulama, a može se nabaviti skoro u svim trgovinama zdrave hrane i bolje opremljenim apotekama.

5. Dodatak prehrani

Aktivni ljekoviti sastojak u kurkumi *curcumin* je jedan od najmoćnijih prirodnih lijekova.



Slika 5. *Curcuma longa* (korijen; samljeveni korijen)

Medicinska svojstva ovog začina postepeno su se razotkrivala tokom stoljeća. Već odavno je izvjesno da kurkuma posjeduje anti-upalna svojstva, ali nedavna istraživanja su pokazala da je kurkuma – pravo čudo prirode. Potvrđen je blagotvorni učinak kurkume kod mnogih bolesti od raka do Alzheimerove bolesti.

Ekstrakt od rizoma kurkume ima, što je kroz brojna klinička ispitivanja dokazano, antihepatotoksično djelovanje, hipolipidemično, antitrombotično i antiinflamatorno djelovanje. Od Komisije E i zvanično je potvrđena i odobrena upotreba ovog ekstrakta za ublažavanje dispeptičnih poteškoća i za stimuliranje apetita.

Tablete koje sadrže Ekstrakt od kurkume, razvijene su kao proizvod koji pomaže za poboljšanje imuniteta, kao antioksidans i za ublažavanje gastrointestinalnih tegoba (naduvenost, loše varenje i drugih).

U sastav Kurkumin tableta najčešće pomoćne supstance su: Mikrokristalna celuloza, preželatinizirani kukuruzni škrob, natrijev škrobni glikolat, koloidni silicij dioksid, Mg-stearat, polietilenglikol.

6. Način djelovanja

Curcuma longa sprječava jetrena oštećenja, agregaciju trombocita, pomaže održavanju fiziološkog nivoa lipida u krvi snižavajući nivo LDL holesterola odgovornog za nastanak ateroskleroze, te djeluje protuupalno. Takođe ima antioksidativna, antitumorska i antimikrobna dejstva.

Protuupalno djelovanje ekstrakta kurkume ogleda se u inhibiciji biosinteze leukotriena (medijatora upale) i u promjenama u produkciji prostaglandina. Blokira proliferaciju limfocita i smanjuje aktivnost ćelija prirodnih ubojica. Veže se za receptore estradiola i progesterona te može imati blagu estrogenu aktivnost. Kurkumin, najznačajniji sastojak ekstrakta kurkume, ima antitumorsko dejstvo zahvaljujući njegovoj sposobnosti sprječavanja umnožavanja tumorskih ćelija i indukcije njihove programirane smrti. Antioksidativno djelovanje *Curcuma longa* ostvaruje neutraliziranjem slobodnih radikala koji oštećuju ćelije organizma oksidirajući njihove strukture, te vremenom dovode do ubrzanog starenja, ateroskleroze, karcinoma, reumatoidnog artritisa, katarakte, Parkinsonove i Alzheimerove bolesti.

Ekstrakt kurkume se preporučuje kod: dispepsije (poremećaj varenja) i gubitka apetita. U Narodnoj medicini ekstrakt kurkume je korišten za olakšavanje bolova u grudnom košu i truhu, krvarenje iz nosa, povraćanje, upalne promjene, ulkuse kože i zarastanje rana, zatvor stolice i trbušne grčeve. I narodna medicina i savremena nauka puni su hvale za kurkumu. Ajur-veda

objašnjava ljekovitost kurkume time što ona poseduje ljut, gorak i opor ukus i zagrijavajući energiju (ušna virija). Prema ajur-vedi, ljut ukus ubija klice i parazite, uništava naslage sluzi, masti, lepljive toksine, podstiče krvotok i ceo proces varenja hrane. Gorak ukus je najbolje sredstvo protiv trovanja, kožnih i krvnih bolesti, svih vrsta upala i groznice. Takodje uklanja taloge i lepljive toksine, čireve, salo, znoj, gnoj, svrab, čisti majčino mleko, matericu i uterus. Opor ukus steže i zacjeljuje - zaustavlja unutrašnja i spoljna krvarenja, jača zube i desni, pomaže zaceljivanju rana, zaustavlja dijareju i dizenteriju. Ušna virija zagreva tijelo i uklanja krutost u zglobovima i mišićima, podstiče metabolizam, čisti šrote (energetski kanali - u kineskoj medicini zovu se meridijani) i pojačava sjaj kože.



Slika 6..*Curcuma longa* (samljeveni korijen)

Zbog svih ovih svojstava, kurkuma se u ajur-vedi koristi kao sredstvo za liječenje kožnih i krvnih bolesti, bolesti usta, grla i nosa, za rastakanje šljajma i gnoja u plućima, kod probavnih problema i za obnavljanje crijevne flore, za regulisanje mesečnog ciklusa, uništavanje cisti i tumora na jajnicima i materici, protiv mastitisa, za čišćenje limfe, protiv dijabetesa, gojaznosti i holesterola.

U kineskoj narodnoj medicini kurkuma se vijekovima koristi prije svega za meridijane slezene, jetre i želuca. Kinezi je koriste za čišćenje i jačanje krvi, smanjenje visokog krvnog pritiska, za uklanjanje stagnatnog čija (Či - *vitalna energija*) i bolova koji nastaju usled stagnantnog čija. Oni je smatraju dobrom biljkom za žene jer stimuliše uterus i uklanja menstrualne zastoje prouzrokovane manjkom energije.

Unani je ime za tradicionalnu persijsku medicinu. Unani je hiljadama godina služio kao most između Istoka i Zapada - između ajur-vede i starogrčke medicine. U ovom sistemu kurkuma (turmerik) je prvorazredno sredstvo za sve poremećaje krvi, jer čisti, stimuliše i stvara krv. Unani medicina klasifikuje biljke u četiri stepena, po njihovoj snazi. Smatra se da kurkuma poseduje suhoću i toplinu od tri stepena.

Kahuna na havajskom jeziku znači "Poznavaoc lišća". Ovi cjelitelji kurkumu koriste za cijeđenje soka koji stavljaju u uši radi uklanjanja bola ili u nos (protiv sinusitisa). Na Havajima se kurkuma zove oleni i takodje se koristi za liječenje plućnih bolesti i bronhitisa. Kao i u Indiji, tako i ovde prah kurkume koriste za pravljenje paste kojom se liječe kožne bolesti.

U brazilskoj narodnoj medicini kurkuma se koristi za zaustavljanje krvarenja i kao moćan protiv-otrov kod ujeda zmija otrovnica.

Ekstrakt kurkume ne bi trebalo da koriste osobe koje imaju kamen u žuči ili začepljenje žučnog odvoda, osobe sa pojačanom sekrecijom želučane kiseline ili sa čirom probavnog trakta i trudnice, zbog opasnosti od spontanog pobačaja.

Nema poznatih neželjenih efekata vezanih za primjenu Kurkumin tableta kada se uzimaju kako je preporučeno. Stomačne tegobe se mogu javiti usljed produženog konzumiranja ili u slučaju predoziranja.

7. Kurkuma kao začin u kuhinji

Kurkuma se može dodati mnogim receptima: slatkišima i slanim jelama. Prstohvat kurkume možete dodati u rižu, jela od povrća, tijesto za palačinke, juhu. Kurkuma će dati jelu lijepu zlatno-žutu boju i ugodnu aromu.

Kurkuma - mljevena upotrebljava se kao začín za umake, marinade, jelima od grahorica. Žuta boja korijena čini ga čestim nadomjeskom za skupi šafran, ali je isto tako jedan od neizostavnih sastojaka indijskog currya. Koristi se još kao začín kod pripreme riže i pileline, jela od mesa, leće, plodova mora, salatama i preljevima za salate.

Jedan je od osnovnih sastojaka poznate mješavine začina curry i zaslužna za njezinu žutu boju. Koristi se u proizvodnji senfa i Worchester umaka. Upotrebljava se u prehrambenoj industriji za bojenje mariniranih proizvoda, juha, senfa, margarina, maslaca, sira, sokova i likera. Na Dalekom istoku korištena je kao biljna boja za bojenje svile, pamuka, u određenim obredima i ljudi, a još od srednjeg vijeka dobila je naziv "Indijski šafran".

Kao začín, kurkuma se najčešće koristi za pripremu pilava (pulao) kome daje predivnu, zlatno žutu boju i prefinjen miris i ukus, a istovremeno neutrališe sluzasta i slatka svojstva pirinča. Obavezan je sastojak u pripremi svih vrsti mahunarki jer pomaže varenju i usvajanju bjelančevina i sprečava nastajanje gasova i nadutosti. Ako se povrće kuha na ulju u kome je proprženo malo kurkume ili karija, njegova hranljiva vrijednost značajno će porasti jer će se biološki vrijedne materije iz začina upiti u hranu i znatno doprineti varenju, upijanju i usvajanju tog obroka.

7.1. Curry (kari)

Kari prašak je mješavina tamno žute boje karakterističnog mirisa malo do izraženo pikantan. to je mješavina više začina i sastoji se od 10 do 20 komponenti. Glavni sastojak čini tamnožuti prah tzv. "Žutog korjena" ili kurkuma. Korjen se kuha, zatim suši i oguli se koža. Zatim se melje u prah. Ostali sastojci kari praška čine kardamom, koriander, paprika ili čili paprika, kim, muskat, klinčići, biber i cimet. Ekstrakt prehrambene boje kurkumin poznat je pod nazivom (E 100).

8. Kurkuma kao aditiv (Ekstrakt prehrambene boje)

Pravilnikom o upotrebi boja u hrani uređuje se upotreba boja kao kategorija prehrambenih aditiva u raznim vrstama hrane, propisuju se posebni kriteriji u pogledu čistoće, kao i drugi zahtjevi koje boje moraju ispuniti u proizvodnji i prometu. Prema pravilniku o upotrebi boja u hrani dati su specifični kriterijumi čistoće za kurkumin.

Tabela br1. Specifični kriterijum čistoće

E 100 KURKUMIN	
Sinonimi	CI Prirodna žuta 3, Turmerik žuta, Diferoil metan
Definicija	Kurkumin se dobija ekstrakcijom rastvaračem iz turmerika tj. mljevenih rizoma prirodnih loza <i>Curcuma longa</i> L. Da bi se dobio koncentrovani kurkumin prah, ekstrakt se prečišćava kristalizacijom.
Klasa	Proizvod se uglavnom sastoji od kurkumina; tj. osnov boje (1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil) hepta-1,6-dien-3,5-dion) i njegova dva dezmetoksi derivata u varirajućim proporcijama. Mogu biti prisutne i neznatne količine ulja i smola koji se prirodna javljaju u turmeriku.
Br. u Indeksu boja	Za ekstrakciju se mogu koristiti samo sljedeći rastvarači: etil acetat, aceton, ugljen dioksid, dihlorometan, n-butanol, metanol, etanol, heksan.
Einecs	Dicinamoilmetan
Hemijski naziv	75300 207-280-5 I 1,7-Bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)hepta-1,6-dien-3,5-dion II 1-(4-Hidroksifenil)-7-(4-hidroksi-3-metoksi-fenil)-hepta-1,6-dien-3,5-dion III 1,7-Bis(4-hidroksifenil)hepta-1,6-dien-3,5-dion

Hemijska formula Molekularna masa Analiza Opis	I C ₂₁ H ₂₀ O ₆ II C ₂₀ H ₁₈ O ₅ III C ₁₉ H ₆ O I. 368.39 II. 338.39 III. 308.39 Sadržaj od najmanje 90% ukupne materije boje E1%1cm 1 607 na oko 426 nm u etanolu Žuto-narandžasti kristalni prah
Identifikacija A. Spektrometrija B. Interval topljenja	Maksimum u etanolu na oko 426 nm 179 °C —182 °C
Čistoća Rezidue rastvarača Arsen Olovo Živa Kadmij Teški metali (kao Pb)	Etil acetat, aceton, n-butanol, metanol, etanol, heksan - Najviše do 50 mg/kg, pojedinačno ili u kombinaciji Dihlorometan: Najviše do 10 mg/kg Najviše do 3 mg/kg Najviše do 10 mg/kg Najviše do 1 mg/kg Najviše do 1 mg/kg Najviše do 40 mg/kg

9. Antistresni učinak

Indijski začim kurkuma može imati antistresni učinak. Pekinški tim koji proučava simptome stresa na štakorima, uočio je da imaju smanjenu sposobnost obavljanja poslova, imaju promjene u mozgu i nadbubrežnim žlijezdama, a u krvi povišenu razinu hormona koji se dovode u vezu sa stresom. Kada se štakorima daju manje količine kurkume njihove reakcije izostaju ili su slabije.

9.1. Depresija

Istraživači su također otkrili da kurkuma pomaže ublažiti znakove depresije kod miševa. Time potvrđuju tradicionalnu medicinu, kojoj je ljekovitost kurkume već poznata. Međutim, istraživači tvrde da o dozama još treba učiti, osobito o njihovoj učinkovitosti i sigurnosti. Kurkuma se preporučuje kao sredstvo protiv upala, i djeluje kao antioksidans.

10. Zaključak

Redovna upotreba lijekovitog i začinskog bilja u svakodnevnoj ishrani, odlična je u preventivne svrhe. Kurkuma se svakoga dana može koristiti kao začim za jelo, bilo da su u pitanju slana ili slatka jela. Kod ozbiljnih zdravstvenih problema sigurno je potrebno učiniti mnogo više nego prosto koristiti kurkumu, jer ona je sredstvo srednje snage.

Razlozi zbog kojih vrijedi koristiti kurkumu:

- kurkuma posjeduje antiseptička i antibakterijska svojstva, korisna je za dezinfekciju rana i opekotina,
- kurkuma je odličan način prevencije raka prostate; kod već postojećeg raka prostate, kurkuma sprečava njegov daljnji rast,
- sprečava rast raka dojke,
- kurkuma je prirodna prevencija melanoma: kod postojećeg melanoma, ubija stanice raka i sprečava njihov daljnji rast,
- smanjuje rizik od dječje leukemije,
- čisti jetru na prirodan način,
- može spriječiti ili zaustaviti razvoj Alzheimerove bolesti (uništava nakupine amiloidoze u mozgu),
- sprečava rast metastaza kod mnogo vrsta raka,
- prirodni je lijek protiv bolova,
- regulira metabolizam i potpomaže u mršavljenju,

- već odavno se koristi u Kini kao lijek protiv depresije,
- zbog svojih anti-upalnih svojstava prirodan je lijek protiv artritisa i reume,
- istražuje se djelovanje kurkume na rak štitnjače, dosadašnji rezultati su odlični,
- kurkuma ubrzava zacjeljivanje rana i brzo obnavlja povrijeđenu kožu,
- potpomaže u liječenju psorijaze i drugih upalnih bolesti kože

11. Literatura

1. Turmeric; Martindale: The Complete Drug Reference (baza podataka)
2. Pravilnik o upotrebi boja u hrani, www.fsa.gov.ba (maj, 2008)
3. Interni file za registraciju dodataka prehrani, Zada pharmaceuticals (april, 2010)
4. PDR for Herbal Medicines, fourth edition, Thomson

Web stranice

1. www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfo/natural/patient-turmeric.html
2. <http://www.she.hr/kurkuma-smiruje>
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/Curcuma>
4. <http://curcumalonga.com/>
5. <http://www.motherherbs.com/curcuma-longa.html>
6. <http://www.mdidea.com/products/new/new088research.html>
7. <http://www.alternativa-za-vas.com/kurkuma.html>
8. <http://www.ajur-veda.rs/vesti/cobic-vlada/kurkuma-sprecava-alchajmerovu-bolest-i-kancer/>
9. <http://www.tehnologijahrane.com/hemija-hrane/aditivi-hemija-hrane/aditivi-hrani>

MELATONIN U HRANI I DODACIMA PREHRANI

¹Maida Šljivić, ²Asmir Budimlić, ¹Selma Porobić, ³Nijaz Bajramović

¹Tuzlafarm Tuzla

²Veterinarski Zavod Bihać

³Agencija za sigurnost hrane BiH

Sažetak

Melatonin je hormon koji nalazimo u svih živih bića. To je N-acetil-5-metoksitriptamin. Hemijski se sintetizira iz 5-metoksiindol-3-acetonitrila, 5-metoksitriptamina ili iz više reaktivnih indola. Kod čovjeka biosinteza ide u epifizi, malo žlijezdi u mozgu. Kao prekursor za biosintezu melatonina služi aromatična aminokiselina triptofan koja je i prethodnik biosinteze serotonina. U radu su objašnjene i funkcije melatonina, s naročitim osvrtom na njegovu funkciju u cirkadijskom ritmu sna. Navedene su i objašnjene i druge uloge melatonina u čovječijem organizmu kao što su imunološke, antioksidativne i druge. Melatonin, kao prirodna komponenta živih organizama se nalazi u mnogim vrstama životnih namirnica. Dokazano je njegovo prisustvo u omotaču crnog grožđa, sjemenkama mnogih žitarica, jagodama, bananama, maslinovom ulju, orasima, pivu i drugim namirnicama. Često se melatonin može u primjeni naći kao dodatak prehrani, pa su opisani načini primjene, doziranje, očekivani i nus efekti primjene melatonina kao suplemenata. Potreban je poseban oprez kod korištenja dodataka melatonina imajući u vidu da je 1 mg čak tri puta više od uobičajene koncentracije melatonina u tijelu.

Summary

Melatonin is a hormone which is found in all living organisms. It is N-Acetyl-5-Methoxytryptamine. It is chemically synthesised from 5-Methoxyindole-3-Acetonitrile; 5-Methoxytryptamine; or from a number of reactive indoles. In humans, biosynthesis occurs in pineal gland, a small gland in the brain. Aromatic amino acid tryptophan, which is also a precursor of synthesis of serotonin, serves as a precursor for synthesis of melatonin. This study explains other functions of melatonin as well, with a particular attention to its function in circadian sleep rhythm. Other roles of melatonin in humans, such as immunological,

antioxidative and other functions, have been mentioned and explained in this study. Melatonin, as a natural component occurring in living organisms, is also found in many types of food. Its presence has been proven in skin of black grapes, seeds of many grains, strawberries, bananas, olive oil, nuts, beer and other food. Melatonin can be frequently found in food supplements, so that methods of use, dosage, expected and side effects of use of melatonin as a supplement have been described. Caution is recommended when using melatonin as a supplement, considering that 1 mg of melatonin supplement contains even three-fold the amount of the usual concentration of melatonin in a body.

1. UVOD

Melatonin je hormon koji proizvodi epifiza, mala žlijezda u mozgu. Otkrili su ga Aron Lerner i kolege 1958. godine (Lerner AB i sar., 1958), koji su godinu dana kasnije također opisali njegovu hemijsku strukturu kao N-acetil-5-metoksitriptamin (Lerner AB i sar., 1959). Ovo otkriće predstavlja prekretnicu za daljnje istraživanje epifize. Od tada je znanje o strukturi i funkciji epifize strahovito poraslo, naročito tokom posljednja tri desetljeća. Ipak, mnoge funkcije epifize i melatonina tek trebaju da se potvrde i ispituju.

Melatonin je hormon koji nalazimo u svih živih bića. Prirodno se sintetizira iz aminokiseline triptofan, putem sinteze serotonina, od strane enzima 5-hidroksiindol-O-metiltransferaze. Nobelovac Julius Axelrod je izveo mnoge plodonosne eksperimente koji eluciraju na ulogu melatonina i epifize u reguliranju ciklusa spavanja i buđenja (cirkadijanski ritam). Kod ljudi, melatonin proizvodi epifiza, žlijezda veličine graška, koja se nalazi u centru mozga. Normalno, proizvodnja melatonina u epifizi je inhibirana svjetlošću, a dopuštena u tami. Iz tog razloga melatonin se naziva "hormon mraka". Lučenje melatonina dostiže vrhunac usred noći i postepeno pada u drugoj polovini noći. Do nedavno, ljudi u umjerenim klimatskim područjima su bili izloženi i do osamnaest sati mraka u zimi. U ovom modernom dobu, umjetna rasvjeta to obično smanjuje na osam sati ili manje dnevno tijekom cijele godine.

Melatonin se upotrebljava protiv poremećaja cirkadijanskog ritma spavanja, kao što je jet lag i sindrom kasne faze spavanja. Primarna motivacija za korištenje melatonina kao dodatka je kao prirodna pomoć za bolji san, sa drugim slučajnim prednostima za zdravlje i dobrobit zbog svoje uloge kao antioksidans i stimulacije imunološkog sistema i nekoliko komponenti endokrinog sistema.

U animalnim modelima, melatonin je demonstriran da spriječi oštećenje DNA nekim karcinogenima, stopirajući mehanizam kojim oni prouzrokuju kancer. Antioksidativno svojstvo melatonina može reducirati oštećenje uzrokovano nekim tipovima Parkinsonove bolesti, može imati ulogu u prevenciji srčanih aritmija i može povećati dugovječnost.

Melatonin se nalazi u mnogim komponentama namirnica. Naročito je zastupljen u namirnicama bogatim triptofanom, aminokiselinom koja služi kao prekursor u sintezi melatonina. Nalazi se u bijelom i crnom sjemenu slačice, sjemenu piskavice, sjemenu suncokreta, sjemenu anisa, korijandera, hrizantemi, bananama.

Na narednim stranicama ovog diplomskog rada biće izložene hemijske osobine i sinteza melatonina, biosinteza i metabolizam melatonina, te će biti opisano u kojim se vrstama namirnica nalazi ovaj hormon.

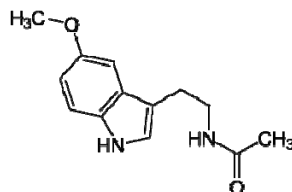
2. HEMIJA MELATONINA

Melatonin je N-acetil-5-metoksitriptamin. To je biogeni amin sa hemijskom formulom $C_{13}H_{16}N_2O_2$.

Melatonin je blijedožuta kristalna supstanca sa temperaturom topljenja oko 116-118°C (Szmuskowviev i sar., 1960)

Za identifikaciju i hemijsku analizu melatonina koriste se razne tehnike i metode, među kojima se najčešće primjenjuju: imunološke tehnike kao što su RIA i EIA, hromatografske tehnike, NMR, IR i druge.

Melatonin se može biosintetizirati u ljudskom organizmu, ali i hemijski sintetizovati. Postoje tri primarne reakcije hemijske sinteze melatonina gdje se kao polazni produkti koriste 5-metoksi-indol-3-il-acetonitril, 5-metoksitriptamin ili više reaktivnih indola.



Slika.1. Struktura melatonina

Biosinteza melatonina se odvija u epifizi, žlijezdi veličine graška. To je dio epitalamusa koji leži duboko u mozgu. (Martini i sar., 2006). Epifiza je i neuroendokrini transduktor u kome se neuralni ulazni signal transformiše u hemijski signal.

Sinteza melatonina je pod strogom kontrolom osvetljenja. Fotosenzorna informacija stigne na epifizu preko polineuronalnog mostića (Karasek M. i sar., 2006, Arendt J., 1995). Ključnu ulogu u kontroli sinteze melatonina igra noradrenalin aktivirajući adenilat ciklazu i povećavajući nivo cAMP što dovodi do stimulacije aktivnosti N-acetiltransferaze, a potom i na sinteze melatonina (Sugden D., 1991).

Biosinteza melatonina je inicirana preuzimanjem amino kiseline L-triptofana iz cirkulacije u žlijezdu (Karasek M. i sar., 2006, Arendt J., 1995).

Jednom sintetiziran, melatonin se ne pohranjuje u pinealocite, već se brzo otpušta u krvotok. Osim u krvi, melatonin je također prisutan u drugim tjelesnim tečnostima uključujući i sline, cerebrospinalnu tečnost, žuč, sjeme i amnionsku tekućinu (Reiter RJ, 2003).

Iako je melatonin sintetiziran u sisavaca, uključujući i čovjeka, uglavnom u epifizi, može se također proizvesti u i nekoliko drugih organa (npr. retina, ekstraorbitalnim suznim žlijezda, Harderian žlijezda, gastrointestinalni trakt, trombocitima, stanicama koštane srži) (Pandi-Perumal SR i sar., 2006). Zanimljivo, sekrecija melatonina nije ograničena na sisare već se proizvodi i u kičmenjaka koji nisu sisari, u nekim beskičmenjacima, te u mnogim biljkama (Pandi-Peruman SR i sar, 2006, Harderland R. i sar., 2003). Treba naglasiti da izuzetnost melatonina leži u činjenici da je to supstanca sa nepromijenjenom molekularnom strukturom u životinjskom i biljnom carstvu.

3. FUNKCIJE U ORGANIZMU

Melatonin je hormon koji ima višestruke funkcije u ljudskom organizmu. Otkriveno je da je melatonin uključen u antioksidativni obrambeni sistem organizma. Melatonin stimulira niz antioksidativnih enzima, npr. glutathion peroksidazu i glutathion reduktazu (Tan DX i sar., 1993., Reiter RJ, 1995., Reiter RJ., 1998., Reiter RJ i sar., 2002). Melatonin je i lipofilan i hidrofilan i na široko difunduje u ćelijske odjeljke, čime se na licu mjesta pruža zaštita od slobodnih radikala koji posreduju u oštećenju biomolekula (Reiter RJ., 1998). Treba naglasiti da je melatonin jedini poznati antioksidans koji se znatno smanjenje nakon srednje dobi i ovaj pad usko korelira sa smanjenjem ukupnog antioksidativnog kapaciteta u ljudskom serumu sa starošću (Benot S. i sar., 1999).

Melatonin ispoljava i snažan uticaj na reproduktivni sistem. Još je davno zapaženo da su mladi momci koji su imali tumor koji je uništio epifizu imali iznimno rano sazrijevanje i razvoj. Ovo demonstrira antagonodalne efekte melatonina u sisara i objašnjava zašto se originalno smatrao antagonodotropnim hormonom (Hadley i Levine, 2007). Melatonin takođe usporava sazrijevanje spremija i oocita (Martini, 2006). Danas se, međutim zna da melatonin inhibira sazrijevanje gonada reducirajući brzinu sekrecije GnRH (gonadotropin oslobađajućeg hormona) iz hipofize (Martini, 2006). Također je poznato da melatonin može imati i inhibični i stimulativni efekat na reproduktivni sistem sisara.

Jedna od najvažnijih uloga je vjerovatno cirkulacija ciklusa spavanja i budnosti.

Ljudskom organizmu je san prijeko potreban jer tijelo ne može izdržati neprekidne 24-satne napore. Postoje dva tipa spavanja: non REM (NREM) i REM spavanje.

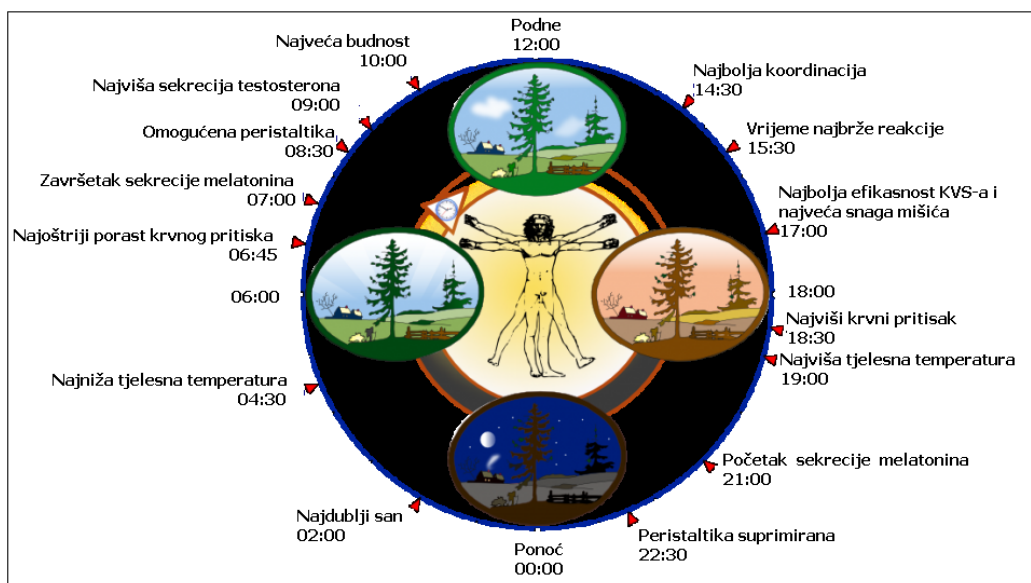
NREM čini 75-80% čitavog spavanja u odraslih. To je tzv. ortodoksno spavanje karakterizirano opadanjem metaboličke aktivnosti, krvnog pritiska i broja otkucaja srca. Ortodoksno spavanje

možemo dalje podijeliti na dvije faze: lagan ortodoksan san i dubok ortodoksan san. U lakom ortodoksnom snu tijelo tokom noći do 40 puta promijeni svoj položaj, kako bi se cirkulacija krvi odvijala nesmetano, a mišići ostali pokretni. No, u dubokom ortodoksnu snu i mišići i mozak su do krajnosti opušteni. Noću, dok se spava, obično se oko pet puta pređe iz ortodoksnog u paradoksalan san.

Za paradoksalno spavanje je karakteristično nepravilno disanje i puls, kao i brzo kretanje očiju (REM). REM spavanje slijedi nakon svakog ciklusa NREM spavanja. Većina snova se javlja tokom REM faze sna. Eksperimentalno je dokazano da spavači mogu vrlo vjerno opisati svoje snove, ukoliko ih probudimo za vrijeme takvog spavanja. S druge strane, nakon što prođe samo pet minuta od REM spavanja sjećanje na ono što je sanjano je maglovito, a ako prođe deset minuta sjećanje na snove nestaje. REM spavanje u prosjeku traje oko 15-20 minuta, zatim slijedi 60-90 minuta ortodoksnog spavanja. Tokom jedne noći na snove otpada čak dva sata spavanja.

Cirkadijski poremećaj ritma spavanja je desinhronizacija između unutarnjeg ritma budnosti i spavanja u okolini. Bolesnici obično imaju nesanicu (insomnia), pretjeranu pospanost tokom dana ili oboje, što se tipično rješava nakon što se «unutarnji sat» prilagodi.

Poznato je da se povećana učestalost poremećaja spavanja javlja u starosti (Milles LE i sar., 1980). Smetnje u spavanju pogađaju 40 do 70% starije populacije, uključujući 10 - 25% starije populacije koji se žale na persistentnu insomniju. To može utjecati na subjektivno i objektivno opće fizičko zdravlje starijih osoba i može biti povezano s problemima mentalnog zdravlja, uključujući slabo životno zadovoljstvo ili kvalitetu života, kao i oskudno spoznajno, psihološko i socijalno funkcionisanje (Pandi-Perumal SR i sar., 2003).



Slika 2. Biološki sat

Melatonin ima dobro definisan cirkadijski ritam koji je generisan od strane cirkadijskog pejsmejкера (oscilator, biološki sat) smještenog u suprahiasmatičkom nukleusu (SCN) hipotalamusa. Danju su koncentracije serumskog melatonina niske (10-20 pg / ml), značajno se povećavaju noću (80-120 pg / ml) dostižući vrhunac između 24:00 i 03:00 h. Početak sekrecije je obično oko 21:00-22:00 h, a kraj oko 07:00-09:00 h. Melatonin pokazuje ovaj karakterističan cirkadijski ritam u svim živim organizmima od biljaka preko životinjskog carstva do ljudi (Karasek M. i sar., 2006, Arendt J., 1995).

Iako se melatonin ne može smatrati kao univerzalno efektivni lijek za liječenje poremećaja spavanja, on može biti koristan u starijih pacijenata koji pate od nesanice.

Pored ovih, melatonin ima još niz funkcija u organizmu čovjeka. Značajno je navesti i funkcije koje ostvaruje kod drugih sisara a koje još nisu potvrđene kod čovjeka ili su u fazi ispitivanja. Takve uloge su :

- Sprečavanje oštećenja tkiva kod pacova tokom ishemije u oba mozga (Lee MY i sar., 2007) i u srcu (Dominguez-Rodriguez A. i sar., 2006).
- Receptori melatonina su značajni u mehanizmu učenja i pamćenja kod miša (Larson J. i sar., 2006)
- Nekoliko kliničkih studija pokazuje da su suplementi sa melatoninom efikasni u preventivnoj terapiji migrena i glavobolja (Dodick D i sar., 2001., Gagnier J., 2001)
- Neki članci se fokusiraju na djelovanje egzogenog melatonina u biljnoj biologiji. Sličnosti hemijske strukture melatonina sa auksinom IAA je dovelo do toga da su istraživači uspjeli da dokažu kako efikasnost melatonina djeluje kao faktor za rast biljaka (Hernandez-Ruiz J. i sar., 2004).
- Nedavno je dokazano da melatonin stimulira širenje lupine cotyledons (Hernandez-Ruiz J. i sar., 2008) i da ima ulogu u fito-sanaciji (Tan DX i sar., 2007).
- Melatonin ispoljava i efekat na osteoklaste. Stimuliše ih čime se promoviše rast kostiju, pa se može primjenjivati i u terapiji osteoporoze.
- Nekoliko studija indicira da razine melatonina mogu biti povezane sa rizikom od raka dojke. Na prijemjer, žene sa rakom dojke imaju niže vrijednosti melatonina od žena koje nemaju ovo oboljenje.
- Melatonin je uključen u regulaciju tjelesne težine i može se koristiti u tretmanu pretilnosti (naročito u kombinaciji sa kalcijumom) (Barrenetxe J. i sar., 2004)

4. MELATONIN U HRANI I DODACIMA PREHRANI

Veza između hrane i zdravlja je razvila intenzivno proučavanje bioaktivnih sastojaka hrane. Postoji konzenzus u naučnoj zajednici da cjelokupna prehrana ima veći uticaj na zdravlje nego jedna komponenta iz hrane.

4.1. Sadržaj melatonina u pojedinim vrstama hrane

Melatonin je pronađen izvan životinjskog carstva po prvi put u Dinoflagelati algae i *Lingulodinium polyedrum*. Od tada, on je onda pronađen u algama, protistima i prokariotima (Harderland R., 1999). Ubrzo je onda istraživanje provedeno na više biljke i hranu, da bi se otkrile funkcije melatonina, a to je onda upoređeno sa supstancama koje imaju sličnu hemijsku strukturu.

Ono što je veoma interesantno za naglasiti je da alpske i mediteranske biljke, izložene intenzivnom UV zračenju imaju veće koncentracije melatonina (do trostruko više) (Conti A. i sar., 2002).



Slika 3 . Ljekovito bilje bogato melatoninom *Hypericum perforatum* (kantaron) i *Tanacetum parthenium* (povratić)

Treba napomenuti da u skladu s antioksidativnim karakterom melatonina, veći iznosi se očekuju u sjemenkama, a time i grožđa i vina.

Osim sjemena i plodova, postoje i drugi prirodni izvori melatonina. Doista, melatonin je prisutan u jagodama, kiviju, ananasu i jabukama u rasponu vrijednosti od 12 pg / g do 36 pg / g mokrog tkiva koje je utvrdila RIA (Hattori A. i sar., 1995). Sadržaj melatonina u bananama je 46,6 ng/100 g jestive težine i ovisno o prehranbenim navikama, može imati značajan doprinos u prehrani (Dubbels R. i sar., 1995). Potrošnja svježeg voća koja sadrži askorbinsku kiselinu, koja ima ulogu da štiti melatonin od oksidacije, je bio pozitivan faktor u ukupnoj dijeti melatonina.

Sljedeća tabela prikazuje količine melatonina u različitim biljkama. Pošto pouzdanost podataka jako ovisi o korištenoj metodi, to je takođe navedeno. Ljekovito bilje kao što je *Tanacetum parthenium* ili *Hypericum perforatum* (kantaron) su bogate sa melatoninom (Murch S.J. i sar., 1997), ali se ne mogu smatrati kao normalne prehranbene komponente. Melatonin je prijavljen u žitaricama, kao što su riža i slatki kukuruz (Hattori A. i sar., 1995).

Tabela 1. Melatonin u različitim biljkama i biljnoj hrani

Spiles (ili hrana)	Tkiva	Melatonin	Ekstrakcija/purifikacija	Analitički metod	Reference
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Plod	2pg/g	Aceton-voda-glicerol,	GC-MS	Van Tassel i sar. (2001)
(paradajz)		8-16 pg/g	tricin, NaOH pH 8	RIA	
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Plod	1068.5 pg/g(fw)	Eter	HPLC-fluorescencija	Papd i timing (2006)
(paradajz)		982.1 pg/g		ELISA	
Maslinovo ulje	Ulje	53-119 pg/ml	metanol/hloroform	ELISA	De la Puerta i sar. (2007)
<i>Vitis vinifera</i>	Omotič grožđa	5-965 pg/g	Pufer i SPE	ELISA	Iriti i sar. (2006)
<i>Prunus cerasus</i> (Opor trešnje)	Kora meta od ploda	1.07-19.59 ng/g	Pufer pH = r Hloroform	HPLC-EC	Burkhardt i sar. (2001)
<i>Juglans regia</i> l. (orasi)	Sjeme	35 ng/g	Pufer i metanol	HPLC-EC	Reiter i sar. (2005)
<i>Prunus amygdalus</i> (bademi)	Sjeme	39 ng/g suho sjeme	Etanol	HPLC-EC	Manchester i sar. (2000)
<i>Helianthus annuus</i> (suncokret)	Sjeme	29 ng/g suho sjeme	Etanol	HPLC-EC	Manchester i sar. (2000)
<i>Brassica nigra</i> (crna slačica)	Sjeme	129 ng/g suho sjeme	Etanol	HPLC-EC	Manchester i sar. (2000)
<i>Brassica hirta</i> (bijela slačica)	Sjeme	189 ng/g suho sjeme	Etanol	HPLC EC	Manchester i sar. (2000)
<i>Kinesko medicinsko bilje</i>	Zelen	12-3771 ng/g	Metanol/voda i C ₁₈ -SPE	HPLC-FD MS-potvrđena	Chen i sar. (2003)
<i>Lupinus albus</i> (bijela lupine)	Korijen	16.2-18.4 ng/g fw	Etil acetat sa butilovanim toluenom	HPLC-fluorescencija	Arnao i
	T-J			detekcija	Hernandez-Ruiz (2007)
Vino		50-80 pg/mL	Metanol i C ₁₈ -SPE	ELISA	Guerrero i sar. (u štampi)

Podzemni dijelovi biljki, koji su prirodno zaštićeni od svjetla sadrže 55 pg / g melatonina u mrkvi (*Daucus carota*) ili 86 pg / g u velškom luku (*Allium fistulosum*). Međutim, melatonin nije prisutan u krompiru u mjerljivim razinama (Dubbels R. i sar., 1995);

Takođe je zapaženo da se melatonin nalazi u orasima, maslinovom ulju, pivu, zobu, kukuruzu, rižu, ječmu, đumbiru, paradajzu, bananama, jabukama i drugim namirnicama.

S obzirom da je aromatična aminokiselina triptofan prekursor u sintezi melatonina, tu se javljaju u pretpostavke da povećan unos ovih namirnica bogatih ovom aminokiselinom može rezultirati povećanom serumskom koncentracijom melatonina.

Dostupnih naučnih podataka o melatoninu u hrani je dosad bilo suviše malo da bi bilo moguće uraditi bilo kakvu procjenu melatonina u dijetnoj prehrani. Razlozi za takvo stanje je činjenica da je samo nekoliko vrsta hrane analizirano na sadržaj melatonina i da neke od dobivenih rezultata treba razmotriti.

4.2. Dodaci prehrani sa melatoninom

Osim prehrane, egzogeni melatonin je dostupan na tržištu kao dopuna za liječenje poremećaja spavanja i kao antioksidans.

Međutim, bezobzirno korištenje prirodnih dodataka melatonina je još uvijek kontroverzna stvar i to nakon dva desetljeća korištenja, jer melatonin kao dodatak još nije pokazao sve korisne osobine koje su prvobitno bile očekivane. Zato što dodaci povećavaju plazmatski melatonin, oni interferiraju sa cirkadijskim ritmom, i zbog toga moraju biti primijenjeni u večernjim satima. Ako ova preporuka ne uslijedi, visoke doze melatonina mogu ometati ritam sna.



Slika 4 . Dodaci melatonina u prodaji

Melatonin se dobro apsorbira nakon oralne primjene. Nakon oralne primjene od 250 ug, plazmna koncentracija varira od 155 pg / mL do 720pg/mL, ovisno o spolu volontera. Apsorpcija zavisi od parametra koji mogu široko varirati od jednog predmeta do drugog. Međutim, druge farmakokinetičke varijable kao što je eliminacija i distribucija se ne mijenjaju (Fourtillan J.B. i sar., 2000).

Tabela 2. Farmakološke karakteristike melatonina

Zaštićena imena	1. Circadin 2. MT6 3. Mela-T	4. Melatol 5. Melatonex 6. Melatonine	7. Melovine 8. Night Rest
Mehanizam djelovanja	Melatonin je derivat triptofana. Veže se za melatoninski receptor tip 1A koji zatim reaguje sa adenilatnom ciklazom i inhibira pretvaranje cAMP. Mehanizam ne obuhvata samo inhibiciju AC nego i aktivaciju fosfolipaze C. Ovo pojačava oslobađanje arahidonske kiseline.		
Apsorpcija, biodostupnost	Značajno varira		
Toksičnost	Oralno LD50> 3200 mg/kg		
Biotransformacija	Hepatička. Metabolizuje se u jetri hidroksilacijom u 6-hidroksimelatonin.		
Poluvrijeme eliminacije	35-50 minuta		
Kontraindikacije	Perniciozna anemija		
Interakcije	Aspirin ili drugi NSAID (mogu se koristiti manje doze melatonina)		
	Fluvoksamin (biodostupnost melatonina je povećana koadministracijom)		
	Beta blokatori (mogu sniziti nivoe melatonina)		
	Fluvoksetin (prijavljene psihotičke epizode tokom koadministracije)		
	Progesteron (koadministracija može inhibirati funkcije jajnika kod žena)		

	Benzodiazepini i drugi sedativni lijekovi (može rezultirati aditivnom sedacijom i povećanom incidencijom neželjenih efekata)
	Kortikosteroidi (može interferirati sa efikasnošću kortikosteroida)
	Nifedipin (melatonin može smanjiti efekat nifedipina)
Metabolički enzimi	Citohrom P450 2C19 (CYP2C19), Citohrom P450 1A2 (CYP1A2)
Ciljno mjesto	Estrogenski receptori, regulator apoptoze Bcl-2, melatonin receptor tip 1A, alfa sinuklein, citohrom C, kaspaza 3

Unos hrane, ali također i lišavanje hrane, može rezultirati povećanjem razina melatonina u tkivu a i u krvi (Bubenik G.A., 2002). Količina melatonina se povećava u krvi nakon uzimanja hrane i to je predloženo kao uzrok pospanosti koji se ponekad osjeća poslije podnevnog obroka (Kollmann M.T. i sar., 2008).

Ako se dodatak melatonina upotrebljava za poboljšanje navika spavanja, doktor ili magistar farmacije će preporučiti količinu između 0.1 i 10 miligrama (najčešće 1-3 mg) 2 sata prije spavanja . No, ako se uzima melatonin na svoju ruku, mora se imati na umu da je 1 mg čak tri puta više od uobičajene količine melatonina u tijelu.

Uzimanje velikih doza melatonina (iznad 50 mg) mogu interferirati sa ženskim fertilitetom, uzrokujući nepravilnu menstruaciju. Ove doze treba uzimati samo pod nadzorom doktora. Nuspojave mogu uključivati podnapitost, pospanost, mjesečarenje i dezorijentiranost.

Oprez kod uzimanja melatonina kao dodatka prehrani treba naročito kod bolesnika sa depresivnim poremećajima, poremećajima srčanog rada, trudnica i dojilja. Melatonin može povećati težinu depresije. Pojedinci sa rizikom od kardiovaskularnih bolesti ne trebaju uzimati melatonin bez doktorovog dopuštenja, jer može uzrokovati visoki krvni pritisak.

Nacionalni institut zdravlja izdao je upozorenje na teške nuspojave saplemenata melatonina uključujući žensku neplodnost, smanjen seksualni nagon kod muškaraca, interakcije s hormonskom nadomjesnom terapijom, oštećenja mrežnice oka i hipotermiju.

Preporučljivo je da trudnice, dojilje, oni koji pate od depresije ili šizofrenije, te oni s autoimunim bolestima kao što su lupus treba izbjegavati upotrebu melatonina sve dok se dugoročne studije ne završe.

5. ZAKLJUČAK

Melatonin je epifizni hormon, odnosno N-acetil-5-metoksitriptamin. To je amin koji u svojoj strukturi sadrži veoma bitne metoksi i amino grupu, te indolni prsten. Po hemijskoj građi, veoma je sličan aromatičnoj aminokiselini triptofan i neurotransmiteru serotoninu. Na osnovu toga može se pretpostaviti da bi biosinteza melatonina trebala krenuti od triptofana kao njegovog prekursora. S obzirom da se triptofan nalazi u mnogim vrstama namirnica, moguće je da se unosom hrane bogate ovom aminokiselinom kao što su bademi, orasi, lješnjaci, pivo, mlijeko i dr., mogu povećati plazmatske koncentracije melatonina. Hemijska sinteza melatonina nije mnogo komplikovana, a kao polazne supstance u sintezi se mogu upotrijebiti 5-metoksiindol-3-il-acetonitril, 5-metoksitriptamin ili reaktivni indoli. Biosinteza melatonina ovisi o dnevno-noćnom ritmu, pri čemu je povećana tokom noći, što nas navodi na to da melatonin ima veliku ulogu u ciklusima spavanja. Kao reaktivna molekula može reagovati sa hidroksi i peroksi radikalima, čime sprečava oksidativno oštećenje ćelija, pa time pokazuje svoju antioksidativnu aktivnost. Samim time, utiče i na proces starenja ljudskog organizma, pa povećani nivoi melatonina u plazmi uzrokuju sporije starenje. U cilju liječenja insomnije, kao antioksidans ili kod drugih indikacija može se primijeniti dodatak melatonina i to najčešće u obliku doziranih kapsula od 3 mg. Zbog svog dejstva na CNS moguće su interakcije sa lijekovima koji djeluju kao analgetici ili sedativi, zbog dejstva na reproduktivni sistem moguće su interakcije sa progestinom, a zbog dejstva na KVS potrebno je izbjegavati koadministraciju sa beta blokatorima. Metabolizuje se preko CYP2C19 i CYP1A2, pa su moguće i interakcije sa svim lijekovima koji se metabolizuju uz pomoć ovih enzima.

Melatonin je supstanca koja zaslužuje pozornost kako bi se iskoristili svi njeni pozitivni efekti u prevenciji i liječenju nekih oboljenja i kako bi se na vrijeme otkrili eventualni neželjeni efekti njegove oralne administracije.

Literatura

1. Arendt J. *Melatonin and the mammalian pineal gland*. London, Chapman & Hall, 1995
2. Barrenetxe J, Delagrang P, Martínez J. *Physiological and metabolic functions of melatonin*. J Physiol Biochem 60 (1): 61 – 72, 2004
3. Benot S, Goberna R, Reiter RJ, Garcia-Maurino E, Osuna C, Guerrero JM. *Physiological levels of melatonin contribute to the antioxidant capacity of human serum*. J Pineal Res; 27: 59-64, 1999
4. Bubenik, G A, Review: *gastrointestinal melatonin: localization, function, and clinical relevance*. Digestive Diseases Sciences 47,2336-2348, 2002
5. Conti, A, Tettamandi, C, Singaravel, M., Haldar, C, Pandi-Perumal, RS., Maestroni, G.J.M., *Melatonin: an ubiquitous and evolutionary hormone*. In: Haldar, C, Singaravel, M., Maitra, S.K. (Eds.), *Treatise on Pineal Gland and Melatonin*. Science Publishers, Enfield, USA, pp. 105-143, 2002
6. Dodick D, Capobianco D. *Treatment and management of cluster headache*. Curr Pain Headache Rep 5 (1): 83 – 91, 2001
7. Dominguez-Rodriguez A, Abreu-Gonzalez P, Garcia-Gonzalez MJ, Kaski JC, Reiter RJ, Jimenez-Sosa A. *A unicenter, randomized, double-blind, parallel-group, placebo-controlled study of Melatonin as an Adjunct in patients with acute myocardial infarction undergoing primary Angioplasty The Melatonin Adjunct in the acute myocardial infarction treated with Angioplasty (MARIA) trial: Study design and rationale*. Contemp Clin Trials. Oct 17.,2006
5. Dubbels, R., Reiter, R.J., Klenke, E., Goebel, A, Schnakenberg, E., Ehlers, C, Schiwara, H.W., Schloot, W., *Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography-mass spectrometry*. Journal of Pineal Research 18,28-31, 1995
9. Fourtillan, J.B., Brisson, AM., Gobin, P., Ingrand, I., Decourt, J.P., Girault, J., *Bioavailability of melatonin in humans after day-time administration of D(7) melatonin*. Biopharmaceutics 8j Drug Disposition 21,15-22, 2000
10. Gagnier J. *The therapeutic potential of melatonin in migraines and other headache types*. Altern Med Rev 6 (4): 383–9, 2001
11. Hadley, Mac E, and Jon E. Levine. *Endocrinology*. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007.
12. Hattori, A, Migita, H., Iigo, M., Itoh, M., Yamamoto, K., Ohtani-Kaneko, R., Hara, M., Suzuki, T., Reiter, R.J., *Identification of melatonin in plants and its effects on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates*. Biochemistry and Molecular Biology International 35, 627-634, 1995
13. Hernandez-Ruiz, J., Arnao, M., *Melatonin stimulates the expansion of etio-lated lupin cotyledons*. Plant Growth Regulation 55 (1), 29-34, 2008
14. Hernandez-Ruiz, J., Cano, A., Arnao, M.B., *Melatonin: a growth-stimulating compound present in lupin tissues*. Planta 220,140-144., 2004
15. Iriti, M., Rossoni, M., Faoro, F., *Melatonin content in grape: myth or panacea?* Journal of the Science of Food and Agriculture 86,1432-1438, 2006
16. Karasek M. *Role of melatonin in aging*. In *Aging and Age-Related Diseases: the Basics*, M.Karasek (ed). Hauppauge, NY, Nova science, pp. 83-102, 2006
17. Kollmann, M.T., Locher, M., Hirche, F., Eder, K., Meyer, H.H., Bruckmaier, R.M., *Effects of tryptophan supplementation on plasma tryptophan and related hormone levels in heifers and dairy cows*. Domestic Animal Endocrinology 34,14-24, 2008
18. Larson J, Jessen R, Uz T, Arslan A, Kurtuncu M, Imbesi M, Manev H. *Impaired hippocampal long-term potentiation in melatonin MT2 receptor-deficient mice*. Neurosci Lett 393 (1): 23–6, 2006
19. Lee MY, Kuan YH, Chen HY, Chen TY, Chen ST, Huang CC, Yang IP, Hsu YS, Wu TS, Lee EJ. *Intravenous administration of melatonin reduces the intracerebral cellular inflammatory response following transient focal cerebral ischemia in rats*. J Pineal Res. Apr;42(3):297 – 309, 2007
20. Lerner AB, Case JD, Heinzelman RM, *Structure of Melatonin*, J Am Chem Soc.; 81: 6084-6085, 1959
21. Lerner AB, Case JD, Takahashi Y, Lee TH, Mori N., *Isolation of melatonin pineal factor that lightens melanocytes*, J Am Chem Soc; 8: 2587, 1958
22. Martini, Frederic H. *Fundamentals of Anatomy and Physiology*. 7th ed. San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings, 2006.
23. Murch, S.J., Simmons, R.C., Saxena, PX, *Melatonin in fever few and other medical plants*. Lancet 350,1598-1599, 1997
24. Pandi-Perumal SR, Seils LK, Kayumov L et al. *Senescence, sleep, adn circadian thytms*. Aging Res Rev; 1:559-604, 2003
25. Pandi-Perumal SR, Srinivassan V, Maestroni GJM, Cardinali DP, Poeggeler B, Harderland R. *Melatonin. Nature's most versatile biological signal?*, FEBS J; 273: 2813-2836, 2006
26. Reiter RJ, Tan DX, Allegra M. *Melatonin: reducing molecular pathology and dysfunction due to free radicals and associated reactants*. Neuro Endocrinol Lett; 23(suppl 1): 3-8, 2002
27. Reiter, R.J., *Melatonin suppression by static and extremely low frequency electromagnetic fields: relationship to the reported increased incidence of cancer*. Reviews on Environmental Health. 10(3-4): 171-86, 1994.
28. Reiter RJ. *Oxidative damage in the central nervous system: protection by melatonin*. Progr Neurobiol ; 56: 359-384, 1998
29. Reiter RJ. *Oxygen radical detoxification processes during aging: The functional importance of melatonin*. Aging Clin Exp Res; 7: 430-351, 1995
30. Reiter RJ. *Melatonin : clinical relevance*. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 17: 273-285, 2003
31. Reiter, R.J., Manchester, LC, Tan, DX, *Melatonin in walnuts: influence on levels of melatonin and total antioxidant capacity of blood*. Nutrition 21,920-924, 2005
32. Sugden D. *Adrenergic mechanism regulating pineal melatonin synthesis*. Adv Pineal Res, 5: 33-38, 1991
33. Szmuskowicz, A.W.C. and Heinzelman, R.V., *Synthesis of N-acetylmethoxy-triptamine*, J.Org. Chem., 25, 857, 1960

34. Tan DX, Chen LD, Poeggeler B, Manchester LC, Reiter RJ. *Melatonin: a potent, endogenous, hydroxyl radical scavenger*. Endocrine J; 1: 57-60, 1993
35. Tan, DX, Manchester, LC, Di Mascio, P., et al., *Novel rhythms of N-1-acetyl-N-2-formyl-5-methoxykynuramine and its precursor melatonin in water hyacinth: importance for phytoremediation*. FASEB Journal 21 (8), 1724, 2007b

Web stranice:

1. <http://www.sleepdex.org/melatonin.htm>
2. <http://www.3dchem.com/molecules.asp?ID=285>
3. <http://www.dietaryfiberfood.com/melatonin-natural-sources.php>
4. http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/crystalstrucmelatonin.html
5. http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/phys.html
6. http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/chemdata.html
7. http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/synth.html
8. http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/bio.html
9. <http://www.extension.iastate.edu/nutrition/supplements/melatonin.php>
10. <http://en.wikipedia.org/wiki/Melatonin>
11. <http://www.drugbank.ca/drugs/DB01065>
12. <http://history.wisc.edu/sommerville/351/351images/pineal.jpg>
13. <http://www.mindfully.org/Technology/EMR-Melatonin-Cherry26jul00.htm>
14. http://images.google.ba/imgres?imgurl=http://circadianrhythms.mpibpc.mpg.de/typo3temp/pics/c8f846f699.jpg&imgrefurl=http://circadianrhythms.mpibpc.mpg.de/index.php%3Fid%3D79&usq=__5J4Lloyida7D24VzNUYml_pWOrA=&h=500&w=429&sz=38&hl=bs&start=3&tbid=r8ppFeFAITQHqM:&tbnh=130&tbnw=112&prev=/images%3Fq%3Dmelatonin%2Bfunction%26gbv%3D2%26hl%3Dbs%26sa%3DG
15. <http://www.umm.edu/altmed/articles/melatonin-000315.htm>
16. http://www.psihonet.com/clanci/poremecaji_spavanja/spavanje_i_sanjanje
17. <http://heidimatchembiol4550.blogspot.com/2008/09/assignment-1-my-favourite-hormone.html>

DODACI PREHRANI, NUTRITIVNE I ZDRAVSTVENE TVRDNJE

¹Tamara Bosnić, ²Midhat Jašić

¹Agencija za lijekove i medicinska sredstva BiH, Kontrolni laboratorij, Sarajevo,

²Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Dodaci prehrani (dijetetske namirnice, food supplements) su koncentrirani hranjivi sastojci koji imaju nutritivnu vrijednost ili određenu fiziološku funkciju. Dolaze u promet u odgovarajućem doznom obliku i koriste se kao dopuna prehrani ili za poboljšanje zdravstvenog stanja. Dijetetske namirnice su prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih namirnica koje se mogu stavljati u promet („Službene novine“ FBiH 7/04) namirnice za posebne prehrambene potrebe koje se zbog svog posebnog sastava ili procesa proizvodnje razlikuju od namirnica uobičajenog sastava. One su namijenjene prehrani zdrave dojenčadi i male djece, osobama kod kojih je poremećen proces probave ili metabolizma i osobama koje se nalaze u posebnim fiziološkim stanjima. Moraju zadovoljavati propisane uvjete o zdravstvenoj ispravnosti namirnica. Na deklaraciji proizvoda mora stajati nutritivna ili zdravstvena tvrdnja. Namjena ili tvrdnja je informacija na deklaraciji koja označava da proizvod može biti nutritivno ili zdravstveno koristan. Nutritivne tvrdnje su regulisane direktivama Evropske unije koje su na snazi od 1990 godine. Područje zdravstvenih tvrdnji dodataka prehrani je do nedavno u zemljama Evropske unije bilo neregulirano. Uredba o nutritivnim i zdravstvenim tvrdnjama za hranu (European Regulation (EC) No. 1924/2006) je na snazi u zemljama Evropske unije od januara 2007.godine. Osnovni razlog za donošenje ove uredbe je zaštita potrošača kao i zaštita inovativnih podataka u oblasti dodataka prehrani. Evropska agencija za sigurnost prehrambenih proizvoda (EFSA) određuje da li su dostavljeni dokazi za isticanje zdravstvene tvrdnje. Bosna i Hercegovina teži ulasku u Evropsku uniju. U tom smislu potrebno je uskladiti zakonodavstvo Bosne i Hercegovine sa evropskim propisima. U Bosni Hercegovini bi trebalo donijeti Pravilnik o nutritivnim i zdravstvenim tvrdnjama dodatak prehrani koji je u skladu sa Uredbom EC No.924/2006.

UVOD

Ljudi su oduvijek znali za hranu koja ih čini zdravim i vitalnim. Poznata je izreka oca moderne medicine Hipokrata „Neka tvoja hrana bude tvoj lijek, a tvoj lijek neka bude tvoja hrana“. Hraniti se zdravo znači unositi u organizama uravnoteženu količinu bjelancevina, vitamina i minerala. Ubrzan način života doveo je do nemogućnosti redovitog uzimanja dobro balansiranih obroka, pa se pribjegava primjeni dodatka prehrani zbog očuvanja i poboljšanja zdravlja i vitalnosti organizma. U novije vrijeme svjedoci smo velike primjene dodatka prehrani. Potrošači su suočeni sa velikim izborom dodatka prehrani a takođe i sa njihovim reklamiranjem. Na deklaraciji se često navodi niz tvrdnji koje nisu dokazane i koriste se u marketinške svrhe. Da bi se spriječila isticanje neosnovanih tvrdnji na prehrambene proizvode i dodatke prehrani Evropska unija je donijela uredbu EC No.924/2006 kojom reguliše nutritivne i zdravstvene tvrdnje. Svaka tvrdnja prije isticanja mora biti odobrena od strane Evropska agencija za sigurnost prehrambenih proizvoda (EFSA). Proizvođači su dužni prije isticanja tvrdnje na proizvod dobiti odobrenje.

Dodaci prehrani (dijetetske namirnice, food supplements)

Dodaci prehrani (dijetetske namirnice) su prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih namirnica koje se mogu stavljati u promet (1) su namirnice za posebne prehrambene potrebe koje se zbog svog sastava ili procesa proizvodnje razlikuju od namirnica uobičajenog sastava a namijenjen su prehrani zdrave dojenčadi i male djece, osobama kod kojih je premećen proces probave ili metabolizma i osobama koje se nalaze u posebnim fiziološkim stanjima i kod kojih je potrebno postići posebno djelovanje kontroliranim unosom određenih sastojaka namirnica.

U Evropskoj uniji, prema direktivi 2002/46/EC (2) dodaci prehrani (dijetetske namirnice, food supplements) su koncentrovani pripravci vitamina, minerala i/ili drugih supstanci kao što su aminokiseline, esencijalne masne kiseline, vlakna i različiti biljni i životinjski ekstrakti koji dolaze u promet u obliku pilula, tableta i drugih dozirnih formi. Cilj navedene direktive je omogućavanje slobodnog protoka dodatka prehrani, visok nivo zaštite zdravlja stanovništva i omogućavanje zakonskog okvira za proizvođače dodatka prehrani.

Direktivom 2002/46 je reguliran

- sastav dodatka prehrani (pozitivna lista vitamina i minerala)
- postavljena su pravila označavanja, izgled i oglašavanje dodatka prehrani.

Iako dodaci prehrani mogu sadržavati različite supstance, prvi zadatak koji ima direktiva 2002/46 je propis za preparate sa vitaminima i mineralima. U direktivi se navodi najveća količina vitamina i minerala koje može imati dodatak prehrani, ali se navodi da najveća količina vitamina i minerala koje smije sadržavati dodatak prehrani ne smije biti veća od najveće količine koja je naučno dokazana.

Nema dvojbe da prema zakonskoj regulativi koja važi u Evropskoj uniji kao i prema zakonskoj regulativi koja važi u Bosni i Hercegovini, dodaci prehrani spadaju u hranu, pa prema tome njihov kvalitet mora biti u skladu sa zahtjevima navedenim u Zakonu o hrani (3).

Hrana za posebne prehrambene potrebe

Prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih namirnica koje se mogu stavljati u promet (1), dijetetske namirnice su pored ostalih i namirnice za posebne prehrambene potrebe. Prema zakonima koji važe u Evropskoj uniji postoji razlika između dodatka prehrani (food supplements) i hrane za posebne prehrambene potrebe (foods for particular nutritional uses, "dietetic foods" ili "dietary foods", ponekad se označavaju kao PARNUTS. Hrana za posebne prehrambene potrebe je regulisana direktivom 89/398/EEC (4), direktivom 96/84/EC (5) i direktivom 1999/41/EC (6). Obuhvata hranu za dojenčad i malu djecu, hranu koja je namijenjena za primjenu kod reduktivnih dijeta i dijeta za smanjenje tjelesne mase, hranu za specijalne medicinske potrebe i hranu za sportiste.

Nutritivne i zdravstvene tvrdnje

U Evropskoj uniji nutritivne i zdravstvene tvrdnje su regulisane Uredbom 1924/2006 koja je stupila na snagu 2007. godine. To znači da je poslije, nakon višegodišnje diskusije sada moguće za hranu u svim zemljama Evropske unije koristiti zdravstvenu tvrdnju. Glavni razlog donošenja uredbe je zaštita zdravlja stanovništva i zaštita podataka za inovativne prehrambene proizvode. Do donošenja uredbe zemlje Evropske unije su imale neujednačen pristup načinu označavanja dodatka prehrani u pogledu nutritivnih i zdravstvenih tvrdnji. Tvrdnja je namjena koja je navedena na deklaraciji proizvoda i ukazuje da proizvod može biti nutritivno ili zdravstveno koristan tako što ublažava, poboljšava, regulira ili olakšava određeno stanje organizma. Nutritivna tvrdnja sugerira ili navodi na mišljenje da hrana, odnosno dodatak prehrani ima određena nutritivna svojstva koja su uslovljena energijom i/ili hranjivom supstancom koju sadrži. Zdravstvena tvrdnja upućuje na zaključak da preparat utiče na zdravlje. Cilj uredbe je da harmonizira nutritivne i zdravstvene tvrdnje koje su navedene na deklaraciji na hrani i dodacima prehrani na tržištu u Evropskoj uniji. To znači ustanovljenje procedure za nove tvrdnje, određivanje zabranjenih tvrdnji, utvrđivanje opštih principa za sve tvrdnje, postavljanje principa za komercijalnu primjenu kod označavanja i oglašavanja. Uredba propisuje da su naučna saznanja osnov za korištenje nutritivnih ili zdravstvenih tvrdnji na dodacima prehrani. Zahtjev za stavljanje zdravstvene tvrdnje na hranu i dodatke prehrani podnosi proizvođač hrane Evropskoj agenciji za sigurnost hrane, koja zahtjev odobrava. Glavni zadatak Evropske agencije za sigurnost prehrambenih proizvoda (European Food Safety Authority-EFSA) je da odluči na osnovu predloženih dokaza, da li su podnešeni naučni dokazi dovoljno jaki da se na proizvodu istakne odgovarajuća zdravstvena tvrdnja. U uredbi se navodi da tvrdnja mora biti "istinita, jasna i realna". Međutim, ova konstatacija se može smatrati relativnom. Uredba ima 37 tačaka (klauzula), 29 članova i dodak (aneks) sa spisikom nutritivnih tvrdnji i uslova kada se mogu navesti. U članu 13 i članu 14 uredbe, navedene su zdravstvene tvrdnje. Član 13 navodi zdravstvene tvrdnje koje se odnose na ulogu dodatka prehrani na rast, razvoj, funkcioniranje tijela, psihološko funkcioniranje i ponašanje i redukciju tjelesne mase. Član 14 se odnosi na više vrsta hrane. Član 14 obuhvata zdravstvene tvrdnje koje se odnose na samo jednu bolest i na upozorenja koja mogu predstavljati rizik za zdravlje ljudi ako je poznato da konzumiranjem takve hrane može doći do toga. Iako je veliki broj tvrdnji prihvaćen od strane EFSA-e, još veći broj tvrdnji je odbijen. Proizvođači koriste tvrdnje kao npr. „nizak sadržaj masti“ „smanjenje stresa“, „pročišćava organizam“ koje ne mogu biti naučno dokazane ili su samo djelimično tačne. U cilju sprečavanja neosnovanih tvrdnji na pakovanjima za hranu Uredba precizira šta tačno znači određena nutritivna tvrdnja. npr. ako na namirnici piše nizak sadržaj masti to znači da masti ima manje od 3 g masti /100g.

U Bosni i Hercegovini dodaci prehrani su regulisani Zakonom o hrani (3), Pravilnikom o općem deklariranju ili označavanju upakirane hrane (1) i Pravilnikom o označavanju hranjivih vrijednosti upakirane hrane (8).

ZAKLJUČAK

Bosna i Hercegovina teži ulasku u punopravno članstvo Evropske unije. U tom smislu zakonodavstvo zemlje treba uskladiti sa zakonodavstvom Evropske unije. Shodno tome i zakoni koji regulišu dodatke prehrani trebaju biti usklađeni sa evropskim zakonima. U Bosni i Hercegovini treba donijeti Pravilnik o nutritivnim i zdravstvenim tvrdnjama kojim će se regulisati način označavanja, reklamiranja i prezentiranja hrane sa nutritivnim i zdravstvenim tvrdnjama. U prilogu Pravilnika potrebno je navesti listu odobrenih zdravstvenih tvrdnji, sa tačnim navođenjem hrane ili sastojka hrane, njenog uticaja na zdravlje i uslove korištenja određene zdravstvene tvrdnje.

LITERATURA

1. Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih namirnica koje se mogu stavljati u promet („Službene novine FBiH 7/04)
2. Directive 2002/46/Ec Of The European Parliament And Of The Council of 10 June 2002 on the approximation of the laws of the Member States relating to food supplements, Official Journal of the European Communities L 183/51, 12.7.2002

3. Zakon o hrani, „Službeni glasnik BiH”107/04.
4. Directive 89/398 EEC of the Council European Communities of 3 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to foodstuffs intended for particular nutritional uses, Official Journal of the Communities L 186, 30.6.1989.
5. Directive 96/84/EC of the European Parliament and of the Council of 19 December 1996 amending Directive 89/398/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to foodstuffs intended for particular nutritional uses
Official Journal L 048 , 19/02/1997.
6. Directive 1999/41/Ec Of The European Parliament And Of The Council of 7 June 1999 amending Directive 89/398/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to foodstuffs intended for particular nutritional uses
7. Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council on nutrition and health claims made on foods. L 404/9 30.12.2006.
8. Pravilnikom o označavanju hranjivih vrijednosti upakirane hrane („Službeni glasnik BiH“, broj 85/08).

Partneri u održavanju skupa

**PZU "OS PHARM" APOTEKE
PRNJAVOR-KALESIJA
SENADA POŽEGIĆA BB
TEL:
DIREKTOR:061/164-776
RAČUNOVODSTVO:061/670-603**

**APOTEKA SJENJAK
TUZLA
ISMETA MUJEZINOVIĆA 33**

Mr.ph.spec.Mejrema Pašević





**D.Bistarac b.b.
75300 Lukavac
Bosnia and Herzegovina
t:+387 35 551 140
f:+387 35 551 150**

ZADA pharmaceuticals je farmaceutska kompanija od nadležnih institucija certificirana i autorizirana za proizvodnju farmaceutskih proizvoda, nesterilnih čvrstih oblika.

Kompanije koje se bave istom djelatnošću nisu iste, sve imaju svoju filozofiju koja ih pravi specifičnim. Filozofija naše kompanije je Pasija za Progresom u svim segmentima našeg rada, kojih je kranji cilj dobijanje kvalitetnog, efikasnog i bezbjdnog proizvoda na zadovoljstvo konsumenata naših proizvoda, zdravstvenih radnika i cijele zajednice.

Kompanija je dizajnirana u skladu sa zahtjevima Dobre Proizvođačke Prakse, opremljena najsavremenijom opremom za razvoj, proizvodnju lijekova i za ispitivanje i kontrolu kvaliteta, ekipirana sa kvalificiranim i kompetentnim ljudima posvećenim i motiviranim da na tržištu daju najbolji proizvod.



Vitabiotics

„Where nature meets science“ (Gdje se nauk susreće s prirodom)

Vitabiotics – vodeći proizvođač dodataka ishrani u Velikoj Britaniji.

Kompanija Vitabiotics proizvodi inovativne proizvode za njegu i zaštitu zdravlja preko 30 godina – britanska kompanija posvećena čovjekovom zdravlju i naučnom istraživanju.

Sa sjedištem u Londonu, kompanija Vitabiotics kreirala je jedinstveni portfolio proizvoda u ključnim zdravstvenim segmentima, koji obuhvataju ishranu, dijetetiku i zdravlje žena.

Dizajnirani da obezbijede maksimalnu efikasnost, podržavajući ljudski organizam u njegovim prirodnim procesima, svaki proizvod je razvijen prema najnovijim prirodnim procesima, svaki proizvod je razvijen prema najnovijim naučnim istraživanjima i proizveden po najvišim farmaceutskim standardima.

Inovativnost je glavni cilj Vitabiotics-a, dakle poštovanje istraživačkih internacionalnih ciljeva sa jedne strane, kao i poštovanje specifičnih potreba korisnika ovih proizvoda sa druge strane. Vitabiotics posjeduje vještinu i znanje da poslednja naučna dostignuća pretvori u kvalitetne i efikasne proizvode, koji su kompletno integrisani u moderni stil života samih potrošača.

VITABIOTICS čini Vaš život kvalitetnijim.



BOSNAFARM

Bosnafarm d.o.o., Bistarac Donji b.b., 75300 Lukavac, Bosna i Hercegovina

Tel: +387 35 551 143

Fax: +387 35 554 027

Bosnafarm d.o.o je jedna od vodećih veleprodaja farmaceutskih proizvoda i OTC preparata na teritoriji Bosne i Hercegovine. Osnovana je 1996. godine. Naša poslovna politika je usmjerena ka ekskluzivnom zastupstvu, tako da smo mi danas ekskluzivni zastupnici i distributeri nekoliko farmaceutskih kuća koje spadaju u sami vrh evropske i svjetske farmaceutske i OTC industrije. Portfolio farmaceutskih proizvoda i OTC preparata iz naše zastupničke palete je zaista kvalitetan, od lijekova iz grupe isključivo klinički primjenjivih pripravaka do klasičnih OTC preparata.

Vizija

„Bosnafarm“ d.o.o. teži izgraditi modernu i tehnoliški savremenu veleprodaju , osposobljenu za ostvarivanje visoko postavljenih ciljeva u trgovini, distribuciji i zastupanju, u Bosni i Hercegovini i regionu. Ostati prepoznatljivi po kvalitetu, najboljoj usluzi i širokom asortimanu.

Glavni oslonac našeg uspjeha je stručno usavršavanje kadrova i uvođenje novih tehnologija u proces poslovanja.

Na ovaj način obezbjeđujemo neprekidno ispunjavanje zahtjeva, očekivanja i potreba kupaca, kao i zahtjeva društva u pogledu zaštite životne sredine.

Naša fleksibilnost veoma zahtjevnom tržištu je osnovni preduvjet za dugoročni poslovni uspjeh.

Misija

Naša misija je orijentisanost ka zadovoljenju kupaca i njihovih potreba za visoko kvalitetnim i efektivnim uslugama.

„Bosnafarm“ d.o.o. smatra da su sljedeće osnovne vrijednosti i principi od fundamentalnog značaja za ostvarenje naše misije:

- Proizvodi i usluge su usmjereni ka kupcu, kako u zadovoljavanju postojećih, tako i budućih potreba kupca ,
- Kontinuirano stručno usavršavanje i zadovoljstvo zaposlenih sa ciljem uspostavljanja potpune kvalitete poslovanja,
- Razvijanje efikasnog sistema unutarnjih komunikacija i komunikacija sa našim kupcima.



Tuzlafarm d.o.o. je vodeća veledrogerije na području Federacije Bosne i Hercegovine, koja iz godine u godinu, bilježi kontinuirani rast u svim segmentima svoga poslovanja. Stalno praćenje dešavanja na tržištu farmaceutike i medicine, te adekvatno i pravovremeno prilagođavanje uslovima tržišta doprinijelo je da Tuzlafarm postane prepoznatljiv i da svojim radom i poslovnošću privuče niz novih partnera što je i omogućilo ovakav stepen razvoja. Naravno, rast poslovanja i rast udjela na tržištu farmaceutike i medicine uvjetovao je i dalji razvoj kompanije, te je doveo do povećanja broja uposlenih čime je Tuzlafarm dodatno priznata i poznata kompanija na području BiH. Mali je broj kompanija koje se mogu pohvaliti kontinuiranim rastom broja uposlenih uz jako malu, a može se reći i skoro nikakvu fluktaciju istih, a danas kada broj nezaposlenih raste iz dana u dan, ovaj pokazatelj je jedan parametar koji bi trebao predstavljati cilj cijele države. Tuzlafarm konstantno napreduje zahvaljujući kreativnosti i inteligenciji svih uposlenika, jer njihova istrajnost, kvalifikacije i entuzijazam su kvalitete koji donose uspjeh kompaniji.

U težnji da Tuzlafarm postane još uspješniji, kontinuirano se vrši optimizacija poslovnih procesa, razvijaju novi sistemi poslovanja i upravljanja kvalitetom u skladu sa najnovijim standardima kvaliteta. Tuzlafarm je dio holding korporacije PharmaNet Group, a u sklopu koje djeluju: Tuzlafarm, Sarajevofarm i Banjalukafarm. Koncetriranjem stručnih timova, saradnika, prodajnih programa i uslužnih djelatnosti svih članica grupe uvećava se kolektivna snaga i industrijska ekspertiza što omogućava visoku konkurentnost u svim područjima veledrogerijskog poslovanja.

Cilj je izgraditi mrežu veledrogerija koje će djelovati u svim regijama Bosne i Hercegovine i postati prvi u veledrogerijskom poslovanju, te teritorijalno pokriti cijelu državu. Kvalitet poslovanja postiže se stručnim i perspektivnim kadrom, postavljanjem kupca na prvo mjesto, optimalnim planiranjem i fleksibilnošću u cjelokupnom poslovanju. Tuzlafarm teži postati snažna i moderna veledrogerija, ekološki osviještena, s briljantnim uspjehom u trgovini, zastupstvima stranih proizvođača, istraživanju tržišta, uvođenju novih proizvoda i promociji farmaceutske i medicinske nauke.

Tuzlafarm je usmjeren prema kupcima, dobavljačima i nastoji da stalno unapređuje kvalitet poslovanja, da radi na inovacijama i poboljšanju kvaliteta rada, zatim poticanju ljudi da kreativno djeluju na poboljšanje odnosa prema okolišu jer se Politika Kvaliteta Tuzlafarma temelji na međunarodnim normama HRN EN ISO 9001:2008.



O nama

Farmaceutska kuća Unifarm kao samostalno preduzeće postoji od početka 2003. godine. Osnovna djelatnost preduzeća je promet i distribucija lijekova i medicinskog materijala na veliko. Iako postojimo kratko vrijeme uspjeli smo zauzeti zavidno mjesto na tržištu Bosne i Hercegovine. Na ovom uspjehu imamo zahvaliti prije svega iskustvu naših zaposlenika, te uspješnoj saradnji sa poznatim farmaceutskim kućama u zemlji i inostranstvu.

Preduzeće raspolaže sa vlastitim poslovnim objektom površine preko 1000 m². Objekt je projektovan i izgrađen namjenski tako da zadovoljava sve propise i standarde u oblasti prometa i distribucije lijekova i medicinskog materijala na veliko.

Partneri

Unutar Bosne i Hercegovine Unifarm surađuje sa drugim farmaceutskim kućama kako bi zajedno tržištu ponudili više i ostvarili veći uspjeh. Od brojnih partnera treba istaći Tuzlafarm i Velfarm, te druge veleprodajnice na području BiH.

