

# Antioksidansi i oligoelementi u starijih ljudi

Ana Puljak, dr. med., Goran Perko, dr. med., Dijana Mihok, dr. med., Hrvoje Radašević, prof.  
Centar za gerontologiju, Zavod za javno zdravstvo Grada Zagreba

Centar za gerontologiju (Referentni centar Ministarstva zdravstva RH za zaštitu zdravlja starijih ljudi) ZJZGZ organizirao je u Starogradskoj vijećnici Grada Zagreba 27. siječnja 2004. godine jubilarnu 125. gerontološku tribinu "Antioksidansi i oligoelementi u starijih bolesnika". Suvremene spoznaje o slobodnim radikalima, antioksidantima i oksidacijskom stresu prezentirao je pred 263 doktora medicine raznih specijalnosti i drugih zainteresiranih stručnjaka koji skrbe o zaštiti zdravlja starijih ljudi, prim. dr. sc. Josip Čulig, specijalist kliničke farmakologije. Na tribini je proveden i praktični postupak orijentacijskog utvrđivanja antioksidansa putem kože sa svrhom edukativne poduke o primjeni te metode

**N**a vitaminsko-mineralni status starijih osoba i njihovu funkcionalnu onesposobljenost utječu, uz fiziološke promjene uvjetovane starenjem, istovremena pojava više bolesti i oštećenja funkcije pojedinih organa i organskih sustava, način prehrane koji nije u skladu s primjenom osam prehrambenih pravila za starije, te istovremeno uzimanje više lijekova. Na taj deficit utječu i psihološki (žalovanje, apatija i sl.), sociološki (izoliranost uvjetovana teškom pokretljivošću i sl.) i ekonomski čimbenici. Potvrđeno je kako istovremeno uzimanje više od tri lijeka u gerijatrijskog bolesnika može dodatno uzrokovati i gubitak apetita, smanjiti osjet okusa i mirisa, ili doći u interakciju s drugim prehrambenim tvarima, smanjujući tako apsorpciju vitamina i minerala.

Gerontološko-javnozdravstvena istraživanja ukazuju kako unos pojedinih vitamina i minerala u prehrani jednog dijela starije populacije nije zadovoljavajući, a istovremeno u proizvedenim prehrambenim namirnicama njihova zastupljenost nije dostatna, što može imati za posljedicu neprimjerenu opskrbu organizma starijih ljudi ovim zaštitnim tvarima. Po preporukama gerontologa, kod zdrave starije osobe, primjena vitaminsko-mineralne nadopune, na osnovi procijenjenog vitaminsko-mineralnog statusa, mora biti pod nadzorom doktora koji skrbi za njezino zdravlje.

## Slobodni radikali i teorije starenja

Danas postoji više teorija o uzrocima starenja. Jedna od teorija kojom se nastoji objasniti proces starenja je teorija slobodnih radikala, prema kojoj je starenje posljedica njihove pretjerane produkcije (*Loose cannon theory*). Pritom se ne smije zaboraviti da je duljina života u osnovi nasljedna, što dokazuju i dugovječni članovi pojedinih obitelji, kao i gotovo podjednaka duljina života najbližih blizanaca (ukoliko uzrok smrti nije nesreća, odnosno nasilna smrt). Gerontološka istraživanja također potvrđuju da, bez obzira na ovu činjenicu, negativno zdravstveno ponašanje i loši životni uvjeti mogu znatno skratiti predodređeni životni vijek.

U procesu starenja bitan je onaj trenutak kada počinje opadati fiziološka funkcija pojedinih organa. To se prvenstveno odnosi na tzv. *aging hot spots* organe, odnosno organske sustave koji nemaju sposobnost regeneracije oštećenih stanica, a to su srce, središnji živčani sustav i imunološki sustav. Poznato je da su oštećenja tih organa i organskih sustava najčešći uzrok smrti u starijoj populaciji. I brojne teorije starenja imaju dodirnu točku u tom procesu.

Osim teorije slobodnih radikala, u znanstvenoj literaturi postoji teorija taloženja lipofuscina, teorija somatskih mutacija i teorija

pogrešaka (*Error-Catastrophe theory*), koje se svrstavaju u grupu "wear and tear" teorije ("umor i trošenje" organizma).

Drugu grupu teorija čine razne teorije o genetskoj programiranosti ("*Genetic program theories*") duljine života, prema kojima je duljina života pojedinca unaprijed genetski određena. I među ovim teorijama postoje razne, zapravo slične postavke, od toga da je unaprijed određen broj dijeljenja pojedine stanice, prilikom čega nastaje sve više tzv. staničnog otpada, a čija količina u određenom trenutku uzrokuje degeneraciju i smrt stanice, do toga da kromosomi, povezano s prestankom mogućnosti reprodukcije, "šalju signale" tjelesnim stanicama da više nije potrebna njihova reparacija nakon oštećenja. Slično tumačenje daje i neuroendokrina teorija, dok se autoimuna teorija bazira na oslabljivanju funkcioniranja imunološkog sustava, koji godinama u sve manjoj mjeri prepoznaje vlastite stanice i tkiva te uzrokovanjem različitih autoimunih procesa uzrokuje oštećenja i smrt stanice.

Svi tjelesni, stanični i genetski procesi navedeni u ovim teorijama zapravo se međusobno isprepliću i starenje, kao jedan vrlo kompleksan proces, vjerojatno je rezultat svega navedenog samo je pitanje koji je vremenski slijed tih procesa.

**Oksidacijski stres.** Oksidacijski stres posljedica je prekomjerne produkcije reaktivnih spojeva kisika (oksidansi, radikali) uslijed poremećaja u ravnoteži oksidacijsko-redukcijskih procesa u biološkim sustavima. Jednostavnije rečeno, oksidansi u biokemijskim sustavima imaju sposobnost predavanja elektrona, dok antioksidansi (reducensi) imaju sposobnost primanja elektrona. Uslijed prekomjernog stvaranja slobodnih radikala nastaje oksidacijski stres koji je uzrok i karakteristika brojnih bolesti i zdravstvenih poremećaja kao što su kardiovaskularne bolesti, neurodegenerativne bolesti, karcinomi, dijabetes, autoimune bolesti. Posljedice oksidacijskog stresa posebno su izražene u starijoj životnoj dobi, za koju je i karakteristična povećana incidencija većine od navedenih bolesti.

Posebno opsežna istraživanja provode se u proučavanju etiologije i patogeneze ateroskleroze, koja je smatrana neizbježnim procesom starenja i degenerativnim procesom, a u zadnja dva desetljeća otkriveno je kako je jedan od vjerojatnih uzroka oksidacijski stres. U teoriji nastanka ateroskleroze početno oštećenje lipoproteina male gustoće (LDL čestice) uzrokuje stvaranje lipidnih peroksida, odnosno lipidnih radikala te dolazi do niza kaskadnih reakcija, koje su vrlo vjerojatno jedan od uzroka aterosklerotskog procesa.

**Slobodni radikali.** Slobodni radikali su, u kemijskom smislu, kemijske čestice koje imaju jedan ili više nesparenih elektrona u vanjskoj ljusci te imaju izrazito visok stupanj reaktivnosti, odnosno brzog spajanja s proteinima, lipidima, nukleinskim kiselinama, ugljikohidratima. Na taj način može doći do oštećenja tkiva, a mogu nastati i novi reaktivni spojevi koji dodatno oštećuju tkiva. Slobodni radikali zapravo su oni čimbenici koji, ukoliko se stvaraju u prevelikoj količini, oštećuju stanicu, odnosno uzrokuju oštećenja tkiva i organa uzrokujući time i različite bolesti. Slobodni radikali nastaju i tijekom normalnog aerobnog metabolizma. Ravnoteža u metaboličkim procesima pomaknuta u smjeru nastanaka viška slobodnih radikala, mogla bi biti jedan od uzroka starenja ljudskog organizma, tim više što stariji organizam ima smanjenu mogućnost obrane, odnosno vjerojatno je da kompleksni antioksidativni sustav, koji se sastoji od velikog broja karika, starenjem "popušta" u jednoj ili više njih. Na taj način nastaje zatvoreni krug između procesa oksidacijskog stresa i starenja organizma kao uzroka i posljedice. Upravo na tome mjestu antioksidansi, koje starija osoba može uzimati u obliku suplemenata, imaju svoju ulogu. Ipak, treba naglasiti da najnovija istraživanja ukazuju kako je i razina podnošenja oksidacijskog stresa organizma, a bez njegovog oštećenja, vjerojatno individualna. Vodeći se time, idealan način terapije antioksidansima bio bi temeljen mjerenjem razine oksidacijskog stresa kod pojedinca.

**Antioksidansi.** Ljudski organizam posjeduje endogene antioksidativne sustave koji ga štite od štetnog utjecaja slobodnih radikala. Pritom su posebno važni antioksidativni sustavi poput enzima superoksid-dismutaze, glutation-peroksidaze, katalaze, te antioksidansi topljivi u mastima i vodi poput glutatona, vitamina E i C, karotenoida i vitamina A te koenzima Q10.

Antioksidansi se mogu podijeliti u tri osnovne skupine. Jedna skupina antioksidansa onemogućuje samo nastajanje slobodnih radikala. To su primarni antioksidansi. Sekundarni antioksidansi su oni koji uništavaju već stvorene slobodne radikale, dok tercijarni ispravljaju već nastala oštećenja stanica.

Bitno je naglasiti da određeni slobodni radikali, kao enzimi, nastaju u organizmu (endogeni), dok se druge unosi u organizam prehranom, odnosno dodacima u prehrani. Drugu skupinu čine pojedini vitamini i minerali.

### Vitamini i minerali kao antioksidansi

**Vitamin E (alfa tokoferol)** vitamin je topljiv u ulju. Nalazi se u sojinom i suncokretovom ulju, pšeničnim klicama, kikirikiju, orasima, bademima, lješnjacima. Preporučena dnevna količina je 8 mg za žene i 10 mg za muškarce. Glavni mehanizam njegovog antioksidativnog učinka je antiaterogeno djelovanje, zaštitom LDL-a od oksidacije, ali i smanjivanjem adhezivnosti i agregabilnosti trombocita. Na taj je način vitamin E najkorisniji u prevenciji ateroskleroze, koja je uzročnik brojnih kardiovaskularnih i cirkulacijskih poremećaja i bolesti u starijem organizmu. Smatra se da je ovaj vitamin i najaktivniji kao antioksidans. Pojedina istraživanja govore i o njegovoj učinkovitosti kod usporavanja progresije Alzheimerove bolesti, čija je incidencija u starijoj populaciji u sve većem porastu, a javlja se sve više i u mlađim dobnim skupinama. Pretpostavlja se i njegova važna uloga u prevenciji karcinoma prostate, koji je sve učestaliji u muškaraca starije životne dobi, te uloga u smanjivanju učestalosti karcinoma kolona i karcinoma dojke.

**Vitamin C (askorbinska kiselina),** vitamin topljiv u vodi, nalazi se u najvećim količinama u svježem voću (posebno u agrumima) i povrću. Dnevne potrebe ovog vitamina iznose oko 60 mg za oba spola. Njegova normalna razina u krvi iznosi oko 40 mikromola/l, dok je na razini stanice oko 14 mikromola/l.

Najvažnije obilježje vitamina C je izrazita antioksidativna sposobnost kao čistača već nastalih slobodnih radikala i njihovog štetnog djelovanja na nukleinsku kiselinu u stanici. Omogućuje ponovnu reciklažu alfatokoferola iz spoja s radikalom, detoksici-

rajući inhalirani ozon u plućima. Može sniziti i količinu iona željeza i bakra, koji služe u prijenosu radikala. Oksidirani oblik vitamina C ima snažno antioksidacijsko djelovanje u zaštiti DNA, membrane lipida i proteina od oksidacijskog stresa.

Smatra se da je ovaj vitamin vrlo koristan kod bolesnika s osteoartritisom, dijabetesom i aterosklerozom. Kod bolesnika s dijabetesom snižava razinu inzulina, LDL kolesterola i triglicerida u plazmi te tako djeluje pozitivno na raspoloživost glukoze. U sprječavanju ateroskleroze sudjeluje sprječavanjem LDL kolesterola od oksidacije. Protektivno djelovanje vjerojatno je i kod karcinoma laringa i jednjaka, karcinoma želuca, gušterače, rektuma te karcinoma dojke i grlića maternice.

**Beta karoten-provitamin A (ostali karotenoidi i biljni pigmenti),** vitamin topljiv u ulju, nalazi se prvenstveno u zelenom lisnatom povrću, mrkvi, mlijeku, siru, jajima. Dnevna potrebna količina ovog vitamina je oko 5 mg dnevno za oba spola. Smatra se da je glavni mehanizam njegovog djelovanja neutralizacija molekularnog kisika u pobuđenom stanju, koji je zapravo preteča svih slobodnih radikala.

Dio ovog provitamina u stijenci crijeva i na razini perifernih tkiva pretvara se u vitamin A.

Treba naglasiti da razina beta-karotena u krvi i tkivima ne podliježe homeostatskom nadzoru pa je na taj način direktno povezana s unosom. Ipak, do predoziranja ne može doći zbog izlučivanja viška ovog vitamina bubrezima.

Smatra se da ovaj vitamin djeluje protektivno kod nekih malignih bolesti (karcinom kolona, karcinom pluća) te da poboljšava djelovanje imunološkog sustava organizma i smanjuje incidenciju infektivnih bolesti. Fiziološki, potreban je za sintezu vidnog pigmenta (rodopsina), sudjeluje u rastu i diferencijaciji epitelnog tkiva, koštanog tkiva, a vrlo je bitan i za reprodukciju i razvoj embrija.

**Koenzim Q10** snažan je antioksidans uključen u proizvodnju energije u stanicama organizma i njegova je antioksidativna aktivnost usmjerena na zaštitu od oksidativnog oštećenja lipida membrane. Manjak koenzima može dovesti do poremećaja rada srca pa i do srčane insuficijencije u nekim slučajevima. Koenzim Q10 primjenjuje se u prevenciji karcinoma, srčano-žilnih oboljenja te se koristi kao suportivna terapija srčane insuficijencije, hipertenzije, kardiomiopatije, angine pektoris, šećerne bolesti, a opisano je i njegovo protektivno djelovanje tijekom operacije na srcu. Nekoliko studija ukazalo je i na pozitivan učinak koenzima Q10 na imunološki sustav. Uobičajene dnevne količine koenzima unesene hranom su 50-150 µg (mikrograma), dok farmaceutski pripravci u obliku tablete sadrže 1 mg.

Osim vitamina, za odvijanje velikog broja biokemijskih procesa u organizmu potrebni su i **oligoelementi ili elementi u tragu (selen, bakar, cink i dr.)**, čiji nedostatak može rezultirati funkcionalnim oštećenjima ili poremećajima metabolizma. Selen pozitivno utječe na imunološki sustav, stimulira metabolizam i štiti organizam od štetnog utjecaja slobodnih radikala. Istraživanja ukazuju da je manjak selena u organizmu povezan s malignim i kardiovaskularnim bolestima. Preporučeni dnevni unos za odraslu osobu iznosi 55-70 µg. Enzimi koji sadrže ion bakra sudjeluju u prevenciji oštećenja od slobodnih radikala, kao i u održavanju strukturnog integriteta tkiva. Preporučeni dnevni unos za zdravu odraslu osobu iznosi 1,5-3,0 mg. Cink je unutarstanični kation, uključen u strukturu i funkciju staničnih membrana, sudjeluje u metabolizmu nekih vitamina (npr. vitamin A) te štiti stanice od oštećenja nastalih uslijed pušenja, konzumiranja alkohola i dr. Preporučeni dnevni unos za zdravu odraslu ženu iznosi 12 mg, a za muškarca 15 mg.

S nutricionističkog gledišta, osobito za starije ljude, korisna mediteranska prehrana sadrži mnoge važne minerale i bogata je prirodnim antioksidansima kao što su vitamini E, C, beta karoten, lycopen (rajčica), organski sulfidi (luk, češnjak), te polifenoli (dje-



Slika 1. Demonstracija orijentacijskog određivanja vitamina i minerala putem kože u sudionika Gerontološke tribine



Slika 2. Prim. dr. sc. J. Čulig tijekom izlaganja o antioksidansima i oligoelementima u starijim ljudima



Slika 3. Prof. dr. sc. Zmago Turk iznio je pozitivna gerontološka iskustva iz Slovenije



Slika 4. Prof. Turk u razgovoru s prim. dr. sc. J. Čuligom i prim. dr. S. Tomek-Roksandić na 125. gerontološkoj tribini

vičansko maslinovo ulje, čajevi, svježe voće i povrće, crno vino – u umjerenim količinama).

### Flavonoidi

Flavonoidi su grupa polifenolskih antioksidansa koji su prirodni sastojci voća, povrća, crnog vina i čaja. Najvažnija grupa flavonoida su antocijanini, flavonoli, flavonoidni katehini i flavanoni, a otkrivaju se i novi (hiperin, glukuronska kiselina, kvercetin...).

Smatra se da je glavni mehanizam antioksidativnog učinka flavonoida u tome da djeluju kao čistači superoksidnih aniona i lipidnih peroksi-radikala. Također, inhibiraju ciklooksigenazu, dovodeći do smanjenja agregacije trombocita. U istraživanjima *in vitro* inhibiraju oksidaciju i citotoksičnost LDL lipoproteina. Zapravo, umjereni unos flavonoida inducira transfer reakciju triglicerida i kolesterilestera između lipoproteina i HDL-a, čime dovodi do porasta HDL-a, a smanjenja LDL-a u plazmi, dok ukupna koncentracija kolesterola ostaje ista. Na taj način glavni protektivni učinak flavonoida bio bi antiaterogeni, uz već spomenuto (vjerojatno) djelovanje na smanjenje agregacije trombocita.

Jedan od argumenata zagovornicima teorije o ljekovitom učinku crnog vina je i tzv. francuski paradoks, koji se odnosi na činjenicu da Francuska, koja ima najveću potrošnju vina po glavi stanovnika, ima i najmanju smrtnost od kardiovaskularnih bolesti (prvenstveno koronarnih). Međutim, činjenica je da Francuska ima i najveću smrtnost od alkoholne ciroze na svijetu.

Ne smije se zaboraviti da se u starijoj životnoj dobi detoksikacijska funkcija jetre smanjuje, kao i da stariji ljudi uzimaju veći broj lijekova za koje nikako nije preporučljivo uzimanje u kombinaciji s alkoholom.

I ovdje dolazi do izražaja individualni pristup, uz napomenu da niti u slučaju nepostojanja kontraindikacija za konzumaciju flavonoida iz crnog vina količina unosa alkohola dnevno za starijeg čovjeka (kao i za žene i za srednju životnu dob) ne bi trebala prelaziti 15 g, odnosno 1 decilitar dnevno.

Jednako tako treba imati na umu da se flavonoide može konzumirati i kroz svježe voće, povrće, čaj, kavu, pa čak i čokoladu s visokim udjelom kakaa. Posebno se antioksidativna svojstva pripisuju flavonoidima iz zelenog čaja (epigalogen katehin) te crnom čaju (teaflavin i tearubigin). S jakim antioksidacijskim učinkom zelenog čaja povezuje se niža incidencija karcinoma pluća, želuca, jetre, kolona, rektuma, pankreasa, prostate, dojke, jajnika, endometrija. Dnevni unos čaja kod starijih osoba trebao bi iznositi 5-7 šalica.

### Oksidacijski stres u hemodijaliziranih starijih bolesnika

U posljednjih se 20-tak godina sve više govori o ulozi oksidacijskog stresa u bolesnika na hemodijalizi, kako u nastanku i progresiji kronične bubrežne insuficijencije, tako i u patogenezi komplikacija te bolesti kao što su ubrzana ateroskleroza i ishemijske lezije, oštećenje imunološkog odgovora i češće upalne bolesti, hematološki

poremećaji, neurodegenerativne bolesti, visoka incidencija karcinoma te ubrzano starenje.

Na 125. gerontološkoj tribini dr. Čulig prikazao je rezultate kliničkog ispitivanja oksidacijskog stresa u starijih bolesnika na hemodijalizi. Pritom je istaknuo potrebu definiranja preventivne vitaminsko-mineralne terapije u bolesnika s kroničnom bubrežnom insuficijencijom podvrgnutih periodičnoj hemodijalizi. Naime, u kroničnoj bubrežnoj insuficijenciji gubitak antioksidacijskih tvari tijekom dijalize navodi se kao jedan od mogućih uzroka oksidacijskog stresa. Kontinuirano stanje oksidacijskog stresa i oslabljena antioksidacijska obrana zbog hemodijalize ukazuju na povećanu potrebu za antioksidansima.

Konačni rezultat istraživanja, koje je provedeno na tri skupine bolesnika koji su uzimali vitaminsku, mineralnu te kombiniranu vitaminsko-mineralnu terapiju, ukazao je da je najbolji učinak na koncentraciju antioksidansa, odnosno na njen porast, imala kombinirana terapija vitaminsko-mineralnim pripravkom. Jednako tako, pokazatelji oksidacijskog stresa (SOD, MDA) značajno su se smanjili kod bolesnika na kombiniranoj terapiji.

### Zaključno o primjeni minerala i vitamina (antioksidansa) u starijih ljudi

Postavlja se pitanje koliko je korisno uzimanje vitamina i minerala kao dodatka prehrani kod zdravog čovjeka, odnosno zdravog starijeg čovjeka. Ukoliko bi se poštovali uvjeti ekološkog uzgoja namirnica koje se koriste u svakodnevnoj prehrani, ukoliko bi procesi obrade i pripreme hrane bili takvi da što manje uništavaju sadržaj antioksidansa u namirnicama, utoliko bi manja bila potreba uzimanja suplemenata. No poznato je da u našem nesavršenom svijetu to nije tako. Također, i sastav tla pojedinih područja na kojima se uzgaja voće, povrće, žitarice razlikuje se od države do države. Ako se uzme u obzir i činjenica da kod starijih ljudi moć imunološke obrane vremenom opada, kao i da je sposobnost reparacije stanice i tkiva s godinama sve manja, upotreba vitamina i minerala koji djeluju antioksidativno, kao dodatak prehrani u starijoj životnoj dobi, svakako je opravdan. Naravno, individualan pristup kao najučinkovitiji i najekonomičniji bio bi idealan. To bi značilo da bi trebala postojati mogućnost barem orijentacijskog određivanja razine vitamina i minerala kod starijeg čovjeka. Danas postoje različite metode određivanja razine vitamina i minerala u organizmu, od najegzaktnije u uzorku krvi, preko detektiranja putem korijena kose, do metode određivanja putem kože, odnosno elektrodermalnim screeningom (aparatom po Vallu). Sudionici Gerontološke tribine imali su priliku izmjeriti, ovom posljednjom metodom, razinu vitamina i minerala u svom organizmu.

U stručnoj raspravi prim. dr. Tomek-Roksandić prikazala je fokusirane gerontološko-farmakoeкономске pokazatelje iz Registra zdravstvenih potreba starijih osiguranih osoba u domovima za starije i nemoćne osobe. Istaknuta je potrošnja minerala u individualnih starijih korisnika smještenih u stacionaru određenog analiziranog doma, koja čini značajnih 26,27% od ukupnog broja propisanih lijekova u tom domu. Navedeni gerontološki pokazatelj također potvrđuje stručnu opravdanost stalne gerontološke edukacije tima doktora opće/obiteljske medicine o utvrđivanju deficita određenih vitamina i minerala kod starijih bolesnika, kao i o njihovoj pravilnoj primjeni.

U tijeku rasprave potvrđena je opravdanost primjene vitamina i minerala u starijoj dobi pod liječničkim nadzorom, te prethodnim utvrđivanjem njihovog vitaminsko-mineralnog statusa što je bitno zbog pravilnog utvrđivanja vodeće dijagnoze u gerijatrijskog bolesnika, odnosno pravilnog diferencijalno-dijagnostičkog postupka.

Slijedom toga, nedvojbeno je nužna reedukacija liječnika u dodiplomskom i poslijediplomskom medicinskom obrazovanju o preventivno-farmakoterapijskim učincima primjene vitamina i minerala, poglavito u gerijatrijskog bolesnika.

Stariji ljudi često uzimaju vitaminsko-mineralne preparate dulje vrijeme ili u količinama koje značajno premašuju preporučene

dnevne doze. Zbog toga, kao i zbog mogućeg interakcijskog djelovanja s drugim lijekovima, nužna je stroga liječnička kontrola i nadzor nad uzimanjem tih preparata.

Zaključak 125. gerontološke tribine, koji je prosljeđen i Ministarstvu zdravstva i socijalne skrbi, uvršten je preventivno-zdravstvene mjere – procjene vitaminsko-mineralnog statusa u starijem čovjeka – u osnovni preventivni Program za starije ljude, kao i potreba njegove provedbe. Na taj način, točnijim dijagnostičiranjem i liječenjem bolesti, unapređuje se zaštita zdravlja starijih ljudi i ujedno se izbjegava iscrpljivanje pacijenta dugotrajnim i kompliciranim pretragama, te bi se racionalizirala gerijatrijska zdravstvena potrošnja. **M**

### LITERATURA

- Beers MH, Berkow R. *Biology of aging, The Merck Manual of Geriatrics*. 3. izd. Philadelphia, Pennsylvania, 2000; 4-9.
- Čulig J. Dijetska terapija, antioksidansi i oligoelementi bolesnika na hemodijalizi (doktorska disertacija), Farmaceutsko-biokemijski fakultet u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu, 2002; 2-13, 54-66.
- Duraković Z. *Polipragmazija, Primjena lijekova u starijoj životnoj dobi*, Zagreb, 1991; 345-7.
- Medić Šarić M. Vitamini. U: Medić Šarić M, Buhač I, Bradamante V, ur. *Vitamini i mineralne tvari i predrasude*. Zagreb, 2000; 19-28, 47-54, 69-76.
- Meier DE. *The Cell Biology of Aging*. U: Cassel CK, Walsh JR, ur. *Geriatric Medicine*. New York, 1994; 4-12.
- Perko G, Baklaić Ž, Tomek-Roksandić S, Puntarić D, Vodopija I, Kaić-Rak A. *Pravilna prehrana starijih ljudi u zdravstvenom turizmu*. U: Rožanić I, ur. *Zdravstveni turizam za 21. stoljeće*. Opatija, 2000; 184-94.
- Perko G, Radašević H, Mihok D, Tomek-Roksandić S. *Promotion of active and healthy aging in Croatian elderly population*. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 2004; 154 Suppl:56.
- Sučić M, Željko R. *Lipidi u starijih osoba*. U: Tomek Roksandić S, Budak A, ur. *Smjernice za zaštitu zdravlja starijih ljudi 1999*. Zagreb, 1999; 169-72.
- Tomek-Roksandić S, Perko G, Lamer V, Radašević H, Fućkan N, Kurtović LJ, Škes M, Kurtović LJ, ur. *Tomek-Roksandić S, Čulig J. Gerontološki zdravstveni inštitutički ljetopis za Hrvatsku 2001./2002, drugo dopunjeno izdanje*, Zagreb; 2002; 351-9.
- Tomek-Roksandić S, Perko G, Lamer V, Radašević H, Fućkan N, Tomic B. *Značenje utvrđivanja i praćenja pojavnosti debljine u E66 u starijih ljudi u Hrvatskoj i Zagrebu u 2001. godini*. U: Korić M, ur. *Zbornik sažetaka – I. hrvatski kongres o debljini s međunarodnim sudjelovanjem*. Rabac: Hrvatsko društvo za debljinu; 2003.
- Tomek-Roksandić S, Perko G, Mihok D, Radašević H, Čulig J. *Risikofaktori des ungesunden Alterns*. *Acta Medica Austriaca* 2003; 30 (Suppl.1):8-9.
- Tomek-Roksandić S, Perko G, Mihok D, Radašević H, Škes M, Vorko-Jović A. *Živjeti zdravo aktivno starenje-3. knjižica uputa za očuvanje funkcionalne sposobnosti u dubokoj starosti*. U: Tomek-Roksandić S, Čulig J, ur. *Zagreb: CZG ZJZGZ et al.; 2003; 3-31*.
- Tomek-Roksandić S, Perko G, Radašević H, Mihok D, Čulig J. *The Program of preventive health measures for the elderly in primary, secondary and tertiary health care*. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 2004; 154 Suppl:54.
- Wettstein A, Conzelmann M, Heifl HW. *Nutritive Assessment, Checkliste Geriatrie*. Stuttgart, 2001; 101.