

Značaj pojedinih nutrijenata u prevenciji i tretmanu hipertenzije

Katarina Ilić¹,
Senka Hadžibegović,
Brižita Đorđević²,

¹Katedra za farmakologiju,
²Katedra za bromatologiju
Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Beogradu,
Beograd, Republika Srbija

Primljen 04.11.2011. godine

Autor zadužen za prepisku:

Doc. dr Katarina Ilić
Farmaceutski fakultet
Katedra za farmakologiju
PO BOX 146
Vojvode Stepe 450, 11221 Beograd
mobilni: 063/ 532.872 FAX: 39.72.840
katarina.v.ilic@gmail.com

Kratak naslov rada: Ishrana u hipertenziji

Kratak sadržaj: Hipertenzija je masovno oboljenje sa visokom stopom smrtnosti od komplikacija koje nastaju. Promena stila života, posebno načina ishrane ima značajnu ulogu u prevenciji nastanka hipertenzije i u odlaganju pojave komplikacija. Ovaj rad razmatra uticaj pojedinih sastojaka hrane (vitamina, oligoelemenata, proteina) na prevenciju i smanjenje povišenog krvnog pritiska. Literatura je pronađena pretraživanjem Medline baze u periodu od 1995. do 2010. godine korišćenjem sledećih ključnih reči: hipertenzija, prevencija hipertenzije, antioksidansi, elektroliti, nutrijenti.

Razvoju hipertenzije doprinosi i prekomeran unos natrijuma, kao i nedostatak elektrolita i mikroelemenata u ishrani, kao što su: kalcijum, magnezijum, kalcijum, cink i selen. Brojni nutrijenti koji se koriste u prevenciji i tretmanu hipertenzije (hidrolizati proteina soje, surutke, sardine i pšeničnih klica, ω -3 i ω -6 polinezasićene masne kiseline, zeleni i crni čaj, pečurke, vitamin B6, L-arginin, flavonoidi, taurin, alicin iz belog luka, aktivni sastojci gloga) imaju dejstvo slično pojedinim grupama antihipertenzivnih lekova (diuretici, β -blokatori, blokatori kalcijumskih kanala, ACE inhibitori i blokatori angiotenzinskih receptora, centralni α -agonisti, direktni vazodilatatori). Prirodne komponente su od značaja u prevenciji hipertenzije, ali njihova potentnost nije dovoljna da smanji povećani krvni pritisak. Međutim, pojedine prirodne komponente hrane u kombinaciji sa antihipertenzivnim lekovima mogu delovati sinergistički, te se uz odgovarajuću ishranu medikamentoznom terapijom može postići bolji efekat.

Ključne reči: hipertenzija, prevencija, antioksidansi, nutrijenti, elektroliti.

UVOD

Neadekvatna ishrana, gojaznost i sedentarni način života doprinose nastanku brojnih bolesti uključujući i hipertenziju (HT). Hipertenzija, od koje boluje više od 2/3 osoba starijih od 60 godina, je najmasovnija nezarazna bolest savremenog čovečanstva. Optimalna ishrana sa dovoljnim unosom vitamina, antioksidanasa i minerala, vežbanje, smanjenje telesne mase, prestanak pušenja, umerena konzumacija alkohola i kofeina uz druge promene životnih navika može sprečiti ili odložiti nastanak i progresiju hipertenzije, kao i njenih komplikacija [1, 2]. Ovaj rad razmatra uticaj pojedinih sastojaka hrane (vitamina, oligoelemenata, proteina) na prevenciju i smanjenje povišenog krvnog pritiska.

Metod rada

Literatura je pronađena pretraživanjem Medline baze u periodu od 1995. do 2010. godine korišćenjem sledećih ključnih reči: hipertenzija, prevencija hipertenzije, antioksidansi, elektroliti, nutrijenti. Lista nađenih referenci je korišćena za nalaženje dodatnih izvora podataka. U ovom radu razmatrani su relevantni podaci iz publikacija koje su zadovoljavale kriterijume pretraživanja.

Etiopatogeneza hipertenzije

U osnovi etiopatogeneze hipertenzije su oksidativni stres, disfunkcija endotela i promene na glatkim mišićima krvnih sudova (hipertrofija, hiperplazija i remodelovanje). Oksidativni stres je posledica prekomerne produkcije oksidanasa (reaktivnih kiseoničnih vrsta / reactive oxygen species - ROS, reaktivnih azotnih vrsta / reactive nitrogen species) i deficijencije antioksidantnog zaštitnog sistema. Endotelna disfunkcija za posledicu ima disbalans između vazodilatatornih (azot monoksid - NO, prostaciklin) i vazokonstriktornih faktora (angiotenzin II, endotelini, kateholamini, tromboksan) [3]. Kod spontano hipertenzivnih pacova predloženi mehanizmi za nastanak hipertenzije izazvane ROS su: inaktivacija azot-monoksida stvorenog u endotelu, stvaranje vazokonstriktivnog prostaglandina F_2 ($Pg F_2$) iz arahidonske kiseline i smanjenje tetrahidrobiopterina (BH_4) - kofaktora sinteze NO (3, 4, 5). Antioksidantni tretman askorbinskom kiselinom, glutationom i vitaminom E, kao i suplementacija superoksid-dismutazom doveli su kod spontano hipertenzivnih pacova do sniženja krvnog pritiska (KP), što ide u prilog shvatanju da ROS imaju ulogu u nastanku hipertenzije. Reaktivne kiseonične vrste oštećuju svaku organelu, ćeliju i tkivo u telu. Najvažniji mehanizmi oštećenja ROS su: primarno izrazito intracelularno povećanje Ca^{2+} i sekundarno oštećenje organela [6]. Reaktivne kiseonične vrste su prepoznate kao važni sekundarni glasnici u ćelijskoj signalizaciji. ROS moduliraju indukciju gena odgovornih za produkciju adhezivnih molekula, hemokina, interleukina, faktora rasta

i proces apoptoze [7]. Oksidativni stres i endotelna disfunkcija doprinose nastanku i održavanju hipertenzije i kod ljudi. Utvrđeno je da dolazi do lipidne peroksidacije, u plazmi se povećava nivo vodonik peroksida, lipofuscina i malon-dialdehida, a smanjuje nivo glutation-peroksidaze. U eritrocitima se smanjuje nivo superoksid-dismutaze, a u plazmi nivoi vitamina A, vitamina C, vitamina E i selen. U membrani eritrocita, trombocita, neutrofila, monocita i hepatocita dolazi do smanjenja nivoa polinezasićenih masnih kiselina [5, 7, 8, 9]. Kod ljudi kombinacija različitih antioksidanasa može delovati sinergistički u neutralizaciji ROS, povećanju NO, popravljajući endotelne disfunkcije i snižavanju krvnog pritiska [8, 9].

Natrijum kao faktor ishrane od značaja za nastanak hipertenzije

Natrijum (Na⁺). Preporučeni unos natrijumovih soli ne bi trebalo da bude veći od 6g dnevno. Povećanje unosa Na⁺ je u pozitivnoj korelaciji sa povećanjem krvnog pritiska. Dosoljavanje hrane više od 1,6 g na dan, dovodi se u vezu sa povišenim krvnim pritiskom. Povećan unos soli dovodi do povećanja količine tečnosti u organizmu i minutnog volumena srca [2, 10]. Nedovoljan unos hranom kalijuma (K⁺), magnezijuma (Mg²⁺), kalcijuma (Ca²⁺) i vitamina i relativno niski serumski nivoi, ili sniženi ukupni telesni depoi takođe se navode kao uzrok HT. Hipertenzija izazvana povećanim unosom natrijum hlorida se dodatno pogoršava kod ishrane sa povećanim unosom prostih ugljenih hidrata i niskim unosom K⁺, Ca²⁺ i Mg²⁺. Ovo važi samo za natrijum hlorid, ali ne i za druge natrijumove soli. Pokazano je da je snižavanje KP najefikasnije ako se unos natrijuma postepeno smanjuje na 150, 100 i 50 mmol/dan uz visok unos voća i povrća, nizak unos masti i adekvatan unos K⁺, Ca²⁺ i Mg²⁺ [2, 11, 12, 13, 14]. Stoga je jasno da je balans između Na⁺ i drugih nutrijenata važan za smanjenje i kontrolu KP [15]. Dokumentovana je direktna veza između umerenog unosa Na⁺ i smanjenja učestalosti šloga, infarkta miokarda i iznenadne smrti [10]. Kod pacijenata osetljivih na so, sniženje odnosa Ca²⁺/Na⁺ u ishrani ili urinu može stvoriti predispoziciju za povišenje KP, a to se može korigovati smanjenjem unosom Na⁺ i/ili povećanim unosom Ca²⁺ [10, 16].

Dijetarni faktori od značaja za prevenciju hipertenzije

Kalijum (K⁺). Preporučeni unos kalijuma je približno 130 mEq/dan pri čemu bi odnos K⁺/Na⁺ trebalo da bude veći od 5:1. Brojne opservacione i kliničke studije dokazale su da je povećani unos K⁺ doveo do značajnog smanjenja krvnog pritiska, koje je bilo izraženo kada su vrednosti KP bile veće [12, 13]. Uticaj visokog unosa K⁺ na sniženje KP bio je najizraženiji kod pacijenata sa hipokalemijom uzrokovanom diureticima, pacijenata sa visokim unosom Na⁺, sa „so-osetljivom“ hipertenzijom, ozbiljnom hipertenzijom, ili pozitivnom porodičnom istorijom [14]. Predloženi mehanizmi uključuju poboljšanje funkcije i strukture vaskularnih glatkih mišićnih ćelija, povećanje natriureze, modulaciju osetljivosti barorefleksa, direktnu vazodilataciju, smanjenje os-

etljivosti na dejstvo vazokonstriktora (noradrenalina i angiotenzina II), povećanje serumskog i urinarnog kalikreina, povećanje aktivnosti Na⁺/K⁺ adeno-trifosfataze i smanjenje sinteze dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) i proliferacije vaskularnih glatkih mišićnih ćelija [14, 17].

Kalcijum (Ca²⁺). Smanjen unos kalcijuma povezan je sa povišenim krvnim pritiskom i povećanjem rizika od razvoja hipertenzije [18-20]. Hrana bogata kalcijumom dovodi do efikasnijeg sniženja KP nego suplementi Ca²⁺, pri čemu kalcijum deluje sinergistički u kombinaciji sa drugim mineralima i vitaminima [20]. Odgovor organizma na unos Ca²⁺ zavisi od populacije i tipa HT. Pacijenti kod kojih je zabeležen najveći pad KP pri suplementaciji kalcijumom bili su pripadnici crne rase, trudnice, žene u postmenopauzi, osobe sa niskom aktivnošću renina, pacijenti sa hipertenzijom osetljivom na Na⁺, koji unose velike količine Na⁺ i pacijenti sa dijabetesom tipa II [19]. Kalcijum prisutan u optimalnim koncentracijama stabilizuje membranu vaskularnih glatkih mišića, blokira sopstveni ulazak u ćeliju i dovodi do smanjenja vazokonstrikcije. Kalcijum u kombinaciji sa Mg²⁺, Na⁺ i K⁺ omogućava vazorelaksaciju i sniženje krvnog pritiska [21-23]. Interakcije Na⁺, Ca²⁺, K⁺ i Mg²⁺ važnije su u kontroli KP nego promene nivoa pojedinačnih elektrolita [23].

Magnezijum (Mg²⁺). U većem broju opservacionih i kliničkih studija visok unos magnezijuma hranom (od 500 do 1000 mg/dan) doveo je do smanjenja krvnog pritiska, ali rezultati nisu uvek bili konzistentni kao u slučaju Na⁺ i K⁺ [24, 25]. Istovremeni unos većeg broja minerala u prirodnom obliku kao što su Mg²⁺, K⁺ i Ca²⁺ bio je mnogo efikasniji u sniženju KP nego unos samo Mg²⁺ [14]. Mg²⁺ se „takmiči“ sa Na⁺ u vezivanju za mesta na vaskularnom glatkom mišiću, ponaša se kao blokator Ca²⁺ kanala, povećava nivo prostaglandina E (PGE) i zajedno sa K⁺ učestvuje u vazodilataciji i smanjenju KP [23, 24, 26]. Mg²⁺ je esencijalan kofaktor za delta-6-desaturazu. Ovaj enzim učestvuje u konverziji linolne u gama-linolensku kiselinu [27]. Gama-linolenska kiselina prelazi u dihomogama-linolensku kiselinu, koja je prekursor prostaglandina E1. PGE1 deluje kao vazodilatator i inhibitor trombocita. U stanju hipomagnezijemije stvaraju se manje količine PGE1 što dovodi do vazokonstrikcije i povećanja krvnog pritiska. Mg²⁺ reguliše sistolni i dijastolni KP, intracelularni Ca²⁺, Na⁺, K⁺, pH i osetljivost na insulin [24, 27].

Cink (Zn²⁺). U slučaj-kontrola studiji (case-control study) sprovedenoj kod 60 osoba sa stabilnom, nelečenom, blagom HT i 60 zdravih osoba uočena je veza između nivoa cinka u serumu i krvnog pritiska. Viši nivoi Zn²⁺ bili su u negativnoj korelaciji sa nižim vrednostima KP [28]. Zn²⁺ je neophodan za razvoj i funkciju tiroidne žlezde. Hormoni tireoideje regulišu ćelijsku proliferaciju, renalni protok plazme i brzinu glomerularne filtracije i stimulišu sintezu Na⁺/K⁺ adeno-trifosfataze, koja omogućava izbacivanje viška natrijumovih jona iz ćelije [29].

Selen (Se) je esencijalni mikroelement. Selen ulazi u sastav enzima glutation-peroksidaze i selenoproteina P, koji katališe razlaganje peroksida, povećava aktivnost glutation-peroksidaze i vezuje

slobodne radikale . Na taj način učestvuje u zaštiti organizma od oksidativnog stresa [23, 30]. U studiji sprovedenoj na pacovima ispitan je uticaj cinka, selen i hroma na sniženje nivoa 8-oksoguanina, biohe-mijskog markera endogene oksidacije DNK. Selen se pokazao najefikasnijim od ispitanih mikroelemenata, a njegov efekat je zavisio od trajanja dijetne deficitarne selenom [31]. Glavni izvor selen su seleno-aminokiseline: seleno-metionin iz namirnica biljnog i seleno-cistein iz namirnica životinjskog porekla. Deficit selen se javlja na područjima gde se nalaze niske količine selen u zemljištu [23].

Tabela 1. Oligoelementi: mehanizmi antihipertenzivnog delovanja; efekti poremećaja unosa; izvori i dnevne potrebe.

	Natrijum	Kalijum	Magnezijum	Kalcijum	Cink	Selen
Efekat na kardio-vaskularni sistem	Održavanje normalne raspodele vode i osmotskog pritiska u ekstracelularnim kompartmentima.	Naturerza Modulacija barorefleksne osjetljivosti. Direktna vazodilatacija. ↓ vazokonstrikcija. i serumskeg i umnog kalitreina. i aktivnosti Na ⁺ /K ⁺ -ATP-aze. Proliferacija vaskularnih gladih mišićnih ćelija.	Blokator Ca ²⁺ kanala. Kofaktor Δ6-desaturaze.	Stabilizacija vaskularne membrane.	Vaskularno remodelovanje.	↓ nivoa reaktivnih kiseoničnih vrsta.
Nedovoljan unos- posledice	Hipotenzija. Mialgija. Nesanic. Greovi. Nauzeja. Psihicki poremećaji.	Poremećen EKG (JT talas, TP talas). Tahikardija. Parestezija. Umor. GIT poremećaji. Tetanija. Koma.	Mišićna slabost. Tetanija.	Tetanija. Katarakta. Depresija.	Zastoja u rastu i formiranju skeleta. Hipogonadizam. Hepatosplenomegalija. Povećana stonost infekcijama. Teško zanosanje rana. Ulukus. Dermatitis. Aurpecija.	Kardiovaskularni poremećaji. Osteoartritis. Mišićna slabost. Kancer. ↓ reproduktivne sposobnosti kod muskaraca.
Prekomeran unos-efekti	Hipertenzija.	Poremećen EKG (TT talas, JP talas). Srčani blok. Bradikardija. Oligurija. Mišićna slabost. Tenor. Panaliza.	Nauzeja. Povraćanje. Opšta slabost.	Oštećenje bubrega. Abdominalni bol. Konstipacija. Ulukus. CNS poremećaji. <i>Cardiac arrest.</i>	Abdominalni bol. Mlaka. povraćanje. Dehidratacija. Anemija. Letargija. Nesvestica. Tetagenost.	Promene na koži i noktima. Nastanak karinjsi. Neurološki poremećaji.
Dijetarni izvor	Kuhinjska so. Meso. Jaja. Povrće.	Žitarice. Voće. Lisnato povrće.	Onsi, zrna soje. Kakao. Zelene povrće. Leguminoze. Morska hrana. Mleko.	Mleko, sir. Žumance jajeta. Leguminoze. Sardina. Kefir, repa.	Skoljce, riba. Meso, jeta. Jaja. Tvrđi sir. Lesnik. Zrnevlje.	Brazilski orasi. Morska hrana. Meso. Žvina. Zlartec.
Dnevne potrebe	1,6 g	2-5 g	0,4 g	1 g	12-15 mg	55-70 µg

Unos proteina i hipertenzija. Brojne studije dokazale su konzistentnu vezu između visokog unosa proteina i smanjenja krvnog pritiska, pri čemu su biljni proteini bili efikasniji od proteina životinjskog porekla [33-35]. **Soja proteini** pri unosu od 25 do 30 grama na dan snižavaju KP, smanjuju nivo lipoproteina niske gustine (low-density lipoprotein-LDL) i ukupan holesterol za 6-7% kao i oksidaciju LDL čestica

[10, 36]. Soja sadrži mnoge aktivne komponente (izoflavonoide, aminokiseline, saponine, inhibitore tripsina, vlakna i globuline), koje ispoljavaju antihipertenzivni i hipolipemički efekat [35, 36]. Genistein (aktivan sastojak soje) inhibira aktivnost tirozin-kinaza. Primenjen posle infuzije angiotenzina II dovodi do značajnog sniženja sistolnog KP . Tirozin-kinaza i druge protein-kinaze dovode do fosforilacije proteina i aktivacije signalnih transdukcionih puteva koji indukuju agregaciju trombocita, hiperplaziju i hipertrofiju vaskularnih glatkih mišića i povećavaju KP. Pored toga, genistein štiti i tirozin-fosfatazu, koja održava balans između proteinske fosforilacije i defosforilacije. Takođe, genistein ostvaruje i direktni antioksidativni efekat jer snižava nivo ROS [16, 35]. Dobri dijetarni izvori genisteina su ribizla, suvo grožđe, lešnik, grašak, kokosov orah i suve šljive. Fermentisani mlečni proizvodi sa koncentrovanim **proteinima surutke** (β-laktoglobulin) smanjuju KP kod životinja i ljudi [37]. Prirodne bioaktivne supstance u mleku i kolostrumu uključuju minerale, vitamine i peptide. Hidrolizovani i izolovani, proteini surutke, doveli su do značajnog doznno-zavisnog smanjenja srednjeg arterijskog pritiska u poređenju sa nehidrolizovanim proteinima. Smatra se da je antihipertenzivni efekat posredovan inhibicijom angiotenzin-konvertujućeg enzima, a da je za dejstvo neophodna prethodna hidroliza [37]. Peptidi iz kazeina kravljeg mleka (β-kazeina i αs1-kazeina) i sojinih proteina inhibiraju aktivnost angiotenzin-konvertujućeg enzima (ACEI), a time smanjuju nastanak vazokonstriktora angiotenzina II i razgradnju vazodilatatora bradikinina [37-39].

Unos masti i hipertenzija. U studiji, koja je uključivala 14 učesnika koji su tokom 4 nedelje konzumirali po 500g ribe bogate uljem i 14 učesnika u kontrolnoj grupi, dokazano je da esencijalne (ω-3 i ω-6) masne kiseline snižavaju nivo holesterola u krvi i sprečavaju agregaciju trombocita. [40]. I neesen-cijalne omega 9 (ω-9) masne kiseline, npr. oleinska, čiji je dobar dijetarni izvor maslinovo ulje snižavaju krvni pritisak i smanjuju nivo lipida u krvi [41]. U studiji, koja je uključila 16 osoba sa blagom esencijalnom HT i 16 osoba sa normalnim krvnim pritiskom, utvrđeno je da **ω-3 polinezasićene masne kiseline** (α-linolenska kiselina, eikozapentaenska i dokosaheksaenska kiselina) značajno snižavaju KP [42], dok za **ω-6 polinezasićene masne kiseline** (linolna, γ-linolenska, dihomog-γ-linolenska kiselina i arahidonska kiselina) nema konzistentnih dokaza da dovode do sniženja krvnog pritiska. Usled nedostatka enzima omega-3-desaturaze ćelije sisara ne mogu konvertovati ω-6 u ω-3 masne kiseline. Linolna kiselina i α-linolenska su važne komponente ćelijskih membrana. Usled povećanog unosa ω-6 masnih kiselina dolazi do delimične zamene ω-3 masnih kiselina arahidonskom kiselinom, što dovodi do povećanog stvaranja određenih prostaglandina, tromboksana i leukotriena, koji doprinose razvoju tromba i ateroma, inflamaciji i proliferaciji ćelija [16, 44]. α-linolenska kiselina se takmiči za iste enzime sa linolnom kiselinom, na taj način snižavajući formiranje arahidonske kiseline i eikozanoida kao što su: tromboksan A² (prokoagulans), leukotrieni (proin-flamatori), dok povećava stvaranje prostaglandina I² (PGI²) i I³ (PGI³) (vazodilatatori) [41]. Eikozapentaenska kiselina blokira aktivnost Δ-5-desaturaze, što dovodi do smanjenja nivoa arahidonske kiseline

i povećanja dihomog- γ -linolenske kiseline i posleđično PGE1. ω -3 polinezasićene masne kiseline nalaze se u ribama hladnih mora (haringe, bakalari, atlantski losos, pastrmka, tuna, skuša), kao i u ribljem ulju, ulju i semenu lana, orasima, lešnicima. Dobri izvori ω -6 polinezasićenih masnih kiselina su ulje i seme lana, orasi, lešnici, ulje od jagorčevine, boraga ulje (ulje od semena *Borago officinalis*), kanola ulje i ulje crne ribizle [16, 44]. Konzumiranje riba hladnih mora tri puta nedeljno kao i visoke doze ribljeg ulja, efikasno snižavaju KP kod hipertenzivnih pacijenata [43]. Optimalni balans ω -3 i ω -6 esencijalnih masnih kiselina u ishrani važan je za: regulaciju funkcije krvnih sudova i krvnog pritiska, sprečavanje nastanka tromboze i smanjenje kardiovaskularnih događaja. Smatra se da je u nekadašnjoj ishrani čoveka odnos ω -6 i ω -3 esencijalnih masnih kiselina bio približno 1/1, a danas je od 15/1 do 16,7/1. Visok odnos ovih masnih kiselina povezan je sa razvojem kardiovaskularnih i imunoloških oboljenja, karcinoma i osteoporoze [16, 44]. Primena maslinovog ulja, koje je bogato **ω -9 masnim kiselinama** (mononezasićene masne kiseline, npr. oleinska kiselina), dovodi do sniženja KP i smanjenja nivoa lipida u krvi. Pokazano je da ako se u ishrani maslinovo ulje zameni zasićenim masnim kiselinama (palmitinska 16:0, stearinska 18:0) dolazi do povećanja KP. Optimalni unos esencijalnih masnih kiselina je 3-7% dnevnih energetske potrebe. Radi njihovog efikasnog korišćenja potrebno je na svaki gram esencijalnih masnih kiselina uneti 1 mg vitamina E. Dnevne potrebe za ω -3 masnim kiselinama iznose 0,6% [41].

Unos ugljenih hidrata i hipertenzija. Vlakna su heterogena smeša polisaharida. Predstavljaju ostatak biljnih ćelija, koji se ne hidrolizuju dejstvom digestivnih enzima čoveka, već se pod dejstvom bakterija delimično razgrađuju u debelom crevu [45]. Nerastvorna biljna vlakna (celuloza, lignin, hitin) imaju glavnu ulogu u prevenciji intestinalnih poremećaja, dok su rastvorna biljna vlakna [hemiceluloze (ksilani, glukomanani, galaktani), pektini i gume] značajna za regulaciju nivoa glukoze i sniženje holesterola (ukupnog i LDL-holesterola), kao i za smanjenje povišenog KP [45, 46]. Preporučeni dnevni unos vlakana je 22-35 grama za odrasle i 30-35 grama za dijabetičare [45]. Maksimalan dnevni unos je 45 grama, jer pri većem unosu dovode do značajnog smanjenja apsorpcije mineralnih materija, mogu poremetiti apsorpciju lekova, smanjiti sposobnost varenja i apsorpcije hrane i mehanički oštetiti sluzokožu creva [46]. Dijetarni izvori vlakana su: pirinač, raž, pšenica, leguminoze, voće i povrće [45].

Beli luk. Kliničke studije koje su koristile preparate sa odgovarajućim vrstama i dozama belog luka konzistentno su pokazale da beli luk dovodi do sniženja krvnog pritiska [47, 48]. Nisu svi ispitivani preparati belog luka (kultivisan beli luk - *Allium sativum*, divlji nekultivisani - *Allium urisimum* i stari ili sveži beli luk) bili podjednako efikasni u sniženju KP. Utvrđeno je da divlji beli luk, zbog najvećeg sadržaja alicina i drugih komponenti, ima najveće antihipertenzivno dejstvo, koje se verovatno ostvaruje posredstvom inhibicije angiotenzin-konvertujućeg enzima, povećanja NO i smanjenja ROS [48]. Potrebno je približno 10 mg alicina dnevno, koji je sadržan u 4 čena belog luka (4 grama), da bi se postiglo značajno sniženje krvnog

pritiska [47]. Ajoeni (kondenzacioni proizvodi alicina), deluju inhibitorno na lipooksigenazu, povećavaju fibrinolizu i snižavaju agregaciju trombocita. Beli luk sadrži brojne aktivne komponente koje mogu doprieti njegovom antihipertenzivnom efektu, a to su: gama-glutamil peptidi (ACEI), flavonoidi (ACEI), Mg (vazodilatator), alicin, ajoeni, adenzin i sumporne komponente [48].

Zeleni i crni čaj. Kod pacova, zeleni, crni čaj i ekstrakti njihovih aktivnih komponenata, doveli su do smanjenja KP. Međutim, kod ljudi efekti hronične konzumacije zelenog i crnog čaja nisu detaljno proučavani i rezultati su nekonzistentni [49, 50]. Čaj sadrži mnoge aktivne komponente koje mogu uticati na KP kao što su: flavonoidi (polifenolni sastojci sa vazodilatatornim i antioksidantnim efektima), teobromin, kvercetin i gama-glutamil-metilamid [49, 50].

Vitamin D. Vitamin D je važan nutrijent u prevenciji hipertenzije i kardiovaskularnih oboljenja. Veći broj studija ukazuje na postojanje veze između nivoa 1,25-dihidroholekalciferola (aktivnog oblika vitamina D) u plazmi i krvnog pritiska. Vitamin D može delovati direktno na ćelijsku membranu, ili indirektno preko transporta, metabolizma i izlučivanja kalcijuma. Vitamin D utiče na vaskularnu inflamaciju i kalcifikaciju, sprečava proliferaciju glatkih mišićnih ćelija krvnih sudova, smanjuje aktivnost renina i nivo KP, i povećava nivo antiinflamatornih citokina [51-53]. Receptori vitamina D pronađeni su u vaskularnim glatkim mišićnim ćelijama, leukocitima i jukstaglomerularnim ćelijama [54]. Deficit vitamina D nastaje zbog nedovoljnog izlaganja suncu, ili nedovoljnog unosa putem hrane [51]. Namirnice koje sadrže vitamin D su: buter, losos, tuna, sardine, pečurke, mleko, margarine. Dnevne potrebe za odrasle iznose 5 μ g [16].

Vitamin B6 (piridoksin) je hidrosolubilni vitamin koji postoji u šest različitih oblika, od kojih je piridoksal-5'-fosfat najpotentniji. Stvara se u jetri, oksidacijom uz pomoć piridoksin-fosfat-oksidade i piridoksin-kinaze u prisustvu jona Zn²⁺ i Mg²⁺. Piridoksin povećava sintezu cisteina iz metionina. Cistein vezuje aldehide i neutrališe njihove efekte. Aldehidi vezuju sulfhidrilne grupe membranskih proteina i menjaju kalcijumske kanale (L-tipa). To dovodi do povećanja citosolnog slobodnog kalcijuma, koji uzrokuje kontrakciju vaskularnih glatkih mišićnih ćelija i dovodi do povećanja KP [55]. Namirnice koje sadrže vitamin B6 su: meso, jetra, žumance, kvasac, kukuruz, pšenica. Dnevne potrebe za odrasle iznose 2-2,2 mg [16].

L-Arginin, kao prekursor azot-monoksida (NO), ima brojna pozitivna kardiovaskularna dejstva, ali može delovati i direktno na vaskularni endotel [56]. U krvnim sudovima iz L-arginina pomoću endotelne NO-sintetaze nastaje NO, koji deluje vazodilatatorno preko cikličnog gvanozin-monofosfata (cGMP) [36]. Konzumiranje L-arginina u dozi od 10g/dan dovelo je do povećanja koronarnog protoka, smanjenja učestalosti i trajanja anginoznih napada i poboljšanja perifernog protoka [57].

Taurin je sulfo- β -aminokiselina koja se u organizmu nalazi slobodna, ili u obliku jednostavnih peptida. Najveće koncentracije taurina prisutne su u mozgu, retini i miokardu. U miocitima taurin čini

oko 50% svih slobodnih aminokiselina. U dvostruko slepoj, placebo kontrolisanoj studiji, koja je uključila 14 pacijenata sa blagom HT, doza od 2 grama taurina primenjivana 15 dana, dovela je do sniženja sistolnog (SKP) i dijastolnog krvnog pritiska (DKP). SKP je bio snižen u kontrolnoj grupi za 2,0 +/-0,5 mmHg, a u placebo grupi za 0,7 +/- 0,9 mmHg ($p < 0,05$). DKP je bio snižen za 2,1 +/-0,7 mmHg u kontrolnoj grupi, dok je u placebo grupi snižen za 1,1 +/-2,9 mm Hg ($p < 0,05$). [58]. Mehanizmi kojim taurin dovodi do ovakvog efekta obuhvataju: povećanje diureze i gubitka natrijuma, smanjenje aktivnosti renina, aldosterona i noradrenalina u plazmi, kao i smanjenje aktivnosti adrenalina u plazmi i urinu. Pored toga taurin izaziva: vazodilataciju, povećanje atrijalnog natriuretskog faktora i smanjenje homocisteina [59]. Taurin povećava diurezu kod osoba sa hipertenzijom i ascitesom usled ciroze jetre. Utvrđeno je da su kod pacijenata sa esencijalnom HT u urinu sniženi nivoi taurina i drugih sulfaminokiselina [60]. Taurin se koristi u tretmanu: hipertenzije, hiperholesterolemija, aritmija, ateroskleroze i povećane agregabilnosti trombocita [61]. Preporučene doze taurina pri kojim nisu zabeleženi neželjeni efekti su 2-3 g/dan. Namirnice posebno bogate taurinom su: lignje, školjke i ostrige [61].

Celer. Studije na životinjama pokazale su da je upotreba ekstrakta celerovog semena dovela do značajnog sniženja krvnog pritiska, pri čemu je etanolni ekstrakt bio efikasniji od vodenog. Celer, ekstrakt celera i ulje celera sadrže apigenin (vazorelaksans) i supstance slične blokatorima kalcijumskih kanala [63]. Konzumiranje 4 stabljike celera dnevno dovodi do ispoljavanja antihipertenzivnog dejstva kod osoba sa esencijalnom hipertenzijom. Pored vazorelaksantnog, celer poseduje i diuretički i hipolipidemijski efekat [63, 64].

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega navedenog aktuelne preporuke koje se tiču ishrane u prevenciji hipertenzije su: manji unos kuhinjske soli (manje od 6g dnevno), dovoljni unos kalijuma (oko 90 mmol/dnevno), kao i optimalan unos kalcijuma i magnezijuma. Treba povećati unos ω -3 masnih kiselina, složenih ugljenih hidrata, svežeg voća, povrća i žitarica, dok unos alkohola zasićenih masti i holesterola treba ograničiti. Antioksidantni vitamini i minerali i iz drugih namirnica deluju sličnim mehanizmom dejstva kao pojedine grupe antihipertenzivnih lekova, ali je njihov efekat manje izražen i još uvek nedovoljno istražen. Na osnovu izloženog može se zaključiti da su prirodne komponente od značaja u prevenciji hipertenzije. Potentnost prirodnih komponenti nije dovoljna da bi dovela do klinički značajnog sniženja krvnog pritiska, ali u kombinaciji sa lekovima njihova primena može imati sinergistički efekat. Stoga odgovarajuća ishrana može doprineti efektivnosti antihipertenzivne terapije.

Tabela 2. Prirodni nutritijenti sa antihipertenzivnim dejstvom i poređenje njihovog mehanizma dejstva sa pojedinim grupama antihipertenzivnih lekova (16).

Diuretici		
• glog	• taurin	• vitamin C
• celer	• koenzim Q10	• kalijum
• GLA	• L-karnitin	• magnezijum
• proteini	• vitamin B6	• kalcijum
β-blokatori		
• glog		
Direktni vazodilatatori		
• soja	• taurin	• flavonoidi
• celer	• L-arginin	• vitamin E
• beli luk	• ω -3 masne kis.	• vitamin C
• vlakna	• ω -9 masne kis.	• kalijum
• ALA	• koenzim Q10	• magnezijum
		• kalcijum
ACE inhibitori		
• glog	• riblji sos	• zein
• beli luk	• proteini tune	• pknogenol
• žumance	• proteini sardine	• proteini pšeničnih klica
• morska trava	• kiselo mleko	• ω -3 masne kis
• bonito riba	• kazein	• cink
• sušena slana riba	• proteini surutke	
Blokatori angiotenzinskih receptora		
• celer	• vlakna	• vitamin B6
• beli luk	• GLA/DGLA	• vitamin C
	• koenzim Q10	• kalijum

GLA- γ -linolenska kiselina; DGLA- dihomog- γ -linolenska kiselina; ALA- α -linolenska kiselina.

NAPOMENA / ACKNOWLEDGMENTS

Ovaj rad je saopšten u okviru **19. susreta nutricionista** sa temom "NOVI TRENDovi U ISHRANI" kao kurs akreditovan kod Zdravstvenog saveta Ministarstva zdravlja RS za lekare, farmaceute, nutricioniste i dijetetičare; odluka B-228/ 11

LITERATURA

1. The Eighth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 8). <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/jnc8/index.htm>. Datum poslednjeg pristupa 14.10.2011.
2. US Department of Health and Human Services. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure With DASH. Rockville, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health; 2006. http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/new_dash.pdf. Datum poslednjeg pristupa 14.10.2011.
3. Taniyama Y, Griendling KK. Reactive oxygen species in the vasculature: molecular and cellular mechanisms. *Hypertension* 2003;42:1075-81.
4. Montuschi P, Barnes PJ, Roberts LJ. Isoprostanes: markers and mediators of oxidative stress. *FASEB Journal* 2004;18:1791-800.
5. Redön J, Oliva MR, Tormos C, Giner U, Chaves J, Iradi A et al. Antioxidant activities and oxidative stress by products in human hypertension. *Hypertension* 2003;41:1096-101.
6. Touyz RM, Tabet F, Schiffrin EL. Redox-dependent signalling by angiotensin II and vascular remodelling in hypertension. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2003;30:860-66.
7. Lassegue B, Clempus RE. Vascular NAD(P)H oxidases: specific features, expression, and regulation. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2003;285:277-97.
8. Mullan B, Young IS, Fee H, McCance DR. Ascorbic acid reduces blood pressure and arterial stiffness in type 2 diabetes. *Hypertension* 2002;40:804-9.
9. Chen J, He J, Hamm L, Batuman V, Whelton PK. Serum antioxidant vitamins and blood pressure in the United States population. *Hypertension* 2002;40:810-6.
10. He FJ, MacGregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2004;3:1-49.
11. Whelton PK, Appel LJ, Espeland MA, Applegate WB, Ettinger WH Jr, Kostis JB et al. Sodium reduction and weight loss in the treatment of hypertension in older persons: a randomized controlled trial of nonpharmacologic interventions in the elderly (TONE): TONE Collaborative Research Group. *JAMA* 1998;279:839-46.
12. Whelton PK, He J, Cutler JA, Brancati FL, Appel JL, Follmann D et al. Effects of oral potassium on blood pressure: meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *JAMA* 1997;277:1624-32.
13. Geleijnse JM, Kok FJ, Grobbee DE. Blood pressure response to changes in sodium and potassium intake: a meta-regression analysis of randomised trials. *J Hum Hypertens* 2003;17:471-80.
14. Houston MC, Harper KJ. Potassium, magnesium and calcium: their role in both the cause and treatment of hypertension. *J Clin Hypertens* 2008;10 S 2:3-11.
15. Hooper L, Bartlett C, Davey Smith G, Ebrahim S. Reduced dietary salt for prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;3:1-26.
16. Houston MC. Nutraceuticals, vitamins, antioxidants, and minerals in the prevention and treatment of hypertension. *Prog Cardiovasc Dis* 2005;47:369-449.
17. Haddy FJ, Vanhoutte PM, Feletou M. Role of potassium in regulating blood flow and blood pressure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2006;290:546-52.
18. Ascherio A, Hennekens C, Willett WS, Sacks F, Rosner B, Manson J et al. Prospective study of nutritional factors, blood pressure, and hypertension among US women. *Hypertension* 1996;27:1065-72.
19. Margolis KL, Ray RM, Van Horn L, Manson JE, Allison MA, Black HR et al. Effect of calcium and vitamin D supplementation on blood pressure. The women's health initiative randomized trial. *Hypertension* 2008;52:847-55.
20. Wang L, Manson JE, Buring JE, Lee IM, Sesso HD. Dietary intake of dairy products, calcium, and vitamin D and the risk of hypertension in middle-aged and older women. *Hypertension* 2008;51:1073-9.
21. Van Leer EM, Seidell JC, Kromhout D. Dietary calcium, potassium, magnesium and blood pressure in the Netherlands. *Int J Epidemiol* 1995;24:1117-23.
22. Das UN. Nutritional factors in the pathobiology of human essential hypertension. *Nutrition* 2001;17:337-46.
23. Anderson JJB. Minerals. In: Mahan KL, Escott-Stump S. Krause's food, nutrition and diet Therapy. W.B.Saunders Company, Philadelphia 2003; 110-52.
24. Touyz RM. Role of magnesium in the pathogenesis of hypertension. *Mol Aspects Med* 2003;24:107-36.
25. Jee SH, Miller ER 3rd, Guallar E, Singh VK, Appel LJ, Klag MJ. The effect of magnesium supplementation on blood pressure: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Am J Hypertens* 2002;15:691-6.
26. Kaluza J, Orsini N, Levitan EB, Brzozowska A, Roszkowski W, Wolk A. Dietary calcium and magnesium intake and mortality: a prospective study of men. *Am J Epidemiol* 2010;171:8017.
27. Obukowicz MG, Welsch DJ, Salsgiver WJ, Martin-Berger CL, Chinn KS, Duffin KL et al. Novel, Selective $\Delta 6$ or $\Delta 5$ fatty acid desaturase inhibitors as antiinflammatory agents in mice. *J Pharmacol Exp Ther* 1998;287:157-66.
28. Bergomi M, Rovesti S, Vinceti M, Vivoli R, Caselgrandi E, Vivoli G. Zinc and copper status and blood pressure. *J Trace Elem Med Biol* 1997;11:166-9.
29. Prasad R, Kumar V, Kumar R, Singh KP. Thyroid hormones modulate zinc transport activity of rat intestinal and renal brush-border membrane. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 1999;276:774-82.
30. Bartfay WJ, Hou D, Lehotay DC, Bartfay E, Luo X, Liu P. Cardioprotective effects of selenium and morin hydrate in a murine model of chronic iron overload. *J Trace Elem Exp Med* 2000;13:285-97.
31. Zhizhina GP, Blyukhterova NV. Effect of metal

- ions and xenobiotics on endogenous oxidation of DNA. *Biochemistry* 1997;62:88-94.
32. Srčani mišić; srce kao pumpa i funkcija srčanih zalistaka, Paratireoidni hormon, kalcitonin, metabolizam kalcijuma i fosfata, vitamin D, kosti i zubi. U: Guyton A, Hall J. Medicinska fiziologija. Savremena administracija, Beograd 2008; 103-14, 978-93.
 33. Elliot P, Stamler J, Dyer A, Appel L, Dennis B, Kesteloot H et al. Association between protein intake and blood pressure. The INTERMAP study. *Arch Intern Med* 2006;166:79-87.
 34. Stamler J, Elliott P, Kesteloot H, Nichols R, Claeys G, Dyer AR et al. Inverse relation of dietary protein markers with blood pressure: findings for 10,020 men and women in the INTERSALT study. *Circulation* 1996;94:1629-34.
 35. Erdman JW. Soy protein and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the nutrition committee of the AHA. *Circulation* 2000;102:2555-9.
 36. Sacks F, Lichtenstein A, Van Horn L, Harris W, Kris-Etherton P, Winston M. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health. *Circulation* 2006;113:1034-44.
 37. FitzGerald RJ, Murray BA, Walsh DJ. Hypotensive peptides from milk proteins. *J Nutr* 2004;134 S :980-8.
 38. Ibeagha-Awemu E, Liu JR, Zhen X. Bioactive components in yogurt products. In: Park YW. Bioactive components in milk and dairy products, Wiley-Blackwell, Ames 2009; 235-49.
 39. Seppo L, Jauhiainen T, Poussa T, Korpela R. A fermented milk high in bioactive peptides has a blood pressure-lowering effect in hypertensive subject. *Am J Clin Nutr* 2003;77:326-30.
 40. Din JN, Harding SA, Valerio CJ, Sarma J, Lyall K, Riemersma RA et al. Dietary intervention with oil rich fish reduces platelet-monocyte aggregation in man. *Atherosclerosis* 2008;187:290-6.
 41. Grynberg A. Hypertension prevention: from nutrients to (fortified) foods to dietary patterns. Focus on fatty acids. *J Hum Hypertens* 2005;19:25-33.
 42. Prisco D, Paniccia R, Bandinelli B, Filippini M, Francalanci I, Giusti B et al. Effect of medium-term supplementation with a moderate dose of n-3 polyunsaturated fatty acids on blood pressure in mild hypertensive patients. *Thromb Res* 1998;91:105-12.
 43. Wang C, Harris WS, Chung M, Lichtenstein AH, Balk EM, Kupelnick B et al. n-3 fatty acids from fish or fish oils supplements but not alpha-linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary- and secondary-prevention studies: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006;84:1-2.
 44. Simopoulos AP. Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. *Biomed Pharmacother* 2006;60:502-7.
 45. Marlett JA, McBurney MI, Slavin JL. Position of the american dietetic association: health implications of dietary fiber. *J Am Diet Assoc* 2002;102:993-1000.
 46. Spiller GA. Definitions of Dietary Fibers. Jenkins AL, Vuksan V, Jenkins DJA. Fiber in the treatment of hyperlipidemia. In: Spiller GA. CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition, CRC Press, Taylor&Francis Group, Boca Raton 2001; 9-11, 401-23.
 47. Ried K, Frank OR, Stocks NP, Fakler P, Sullivan T. Effect of garlic on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord* 2008;8:1-12.
 48. Banerjee SK, Maulik SK. Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. *Nutr J* 2002;1:1-14.
 49. Actis-Gorette L, Ottaviani JI, Fraga CG. Inhibition of angiotensin converting enzyme activity by flavanol-rich food. *J Agric Food Chem* 2006;54:229-34.
 50. Lim DY, Lee ES, Park HG, Kim BC, Hong SP, Lee EB. Comparison of green tea extract and epigallocatechin gallate on blood pressure and contractile responses of vascular smooth muscle of rats. *Arch Pharm Res* 2003;26:214-23.
 51. Pilz S, Tomaschitz A, Ritz E, Pieber TR. Vitamin D status and arterial hypertension: a systematic review. *Nat Rev Cardiol* 2009; 6:621-30.
 52. Li YC, Kong J, Wei M, Chen ZF, Liu SQ, Cao LP. 1,25-Dihydroxyvitamin D3 is a negative endocrine regulator of the renin-angiotensin system. *J Clin Invest* 2002;110:229-38.
 53. Schleithoff SS, Zittermann A, Tenderich G, Berthold HK, Stehle P, Koerfer R. Vitamin D supplementation improves cytokine profiles in patients with congestive heart failure: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2006;83:754-9.
 54. Forman JP, Giovannucci E, Holmes MD, Bischoff-Ferrari HA, Tworoger SS, Willett WC et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk of incident hypertension. *Hypertension* 2007;49:1063-9.
 55. Vaasdev S, Ford CA, Parai S, Longrich L, Gadag V. Dietary vitamin B6 supplementation attenuates hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Mol Cell Biochem* 1999;200:155-62.
 56. Böger RH, Bode-Böger SM, Thiele W, Creutzig A, Alexander K, Frölich JC. Restoring vascular nitric oxide formation by L-arginine improves the symptoms of intermittent claudication in patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1336-44.
 57. Ceremuzyński L, Chamiec T, Herbaczynska-Cedro K. Effect of supplemental oral L-arginine on exercise capacity in patients with stable angina pectoris. *Am J Cardiol* 1997;80:331-3.
 58. Chahine R, Bassil C, Rihana N, Hanna J, Aboud S, Greige H. Effect of taurine in borderline hypertensive subjects. *Arch Cardiovasc Dis* 2009;102 S 1:88.
 59. Hu J, Xu X, Yang J, Wu G, Sun C, Lv Q. Antihypertensive effect of taurine in rat. In: Azuma J, Schaffer SW, Takashi I. Taurine 7, advances in experimental medicine and biology, Springer, New York: 2008; 75-84.
 60. Yamori Y, Taguchi T, Mori H, Mori M. Low cardiovascular risks in the middle aged males and females excreting greater 24-hour urinary taurine and magnesium in 41 WHO-CARDIAC study populations in the world. *J Biomed Sci* 2010;17 S 1:S21.
 61. Park IS, Kang YH, Kang JS. Effects of taurine on plasma and liver lipids, erythrocyte oua-

- bain sensitive Na efflux and platelet aggregation in Sprague Dawley rats. *Nutr Res Pract* 2007;1:200-5.
62. Shao A, Hathcock JN. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regul Toxicol Pharmacol* 2008;50:376-99.
63. Mansi K, Abushoffa AM, Disi A, Aburjai T. Hypolipidemic effects of seed extract of celery (*Apium graveolens*) in rats. *Phcog Mag* 2009;5:301-5.
64. Tsi D, Tsi BKH. The mechanism underlying the hypocholesterolaemic activity of aqueous celery extract, its butanol and aqueous fractions in genetically hypocholesterolaemic rats. *Life Sciences* 2000;66:755-67.

Relevance of some nutrients in the prevention and treatment of hypertension

Katarina Ilić¹,
Senka Hadžibegović,
Brižita Đorđević²,

¹Department of Pharmacology,
²Department of Bromatology,
School of Pharmacy,
University of Belgrade, Republic of Serbia

Summary: Oxidative stress, which develops due to imbalance of free radicals and antioxidant factors, has an important role in oxidative stress. The combination of different antioxidants can act synergistically in the neutralization of free radicals, nitric oxide increase, improvement of vasodilatation and lowering blood pressure. This paper reviews the impact of certain food ingredients (vitamins, oligoelements, proteins) on prevention of hypertension and blood pressure lowering. Literature was found by searching the Medline database from 1995 to 2010 by using the following keywords: hypertension, prevention of hypertension, antioxidants, electrolytes, and nutrients. Excessive sodium intake as well as insufficiency of microelements in nutrition such as calcium, magnesium, zinc and selenium contributes to the development of hypertension. A numerous nutrients used in prevention and treatment of hypertension (hydrolyses of soy proteins, whey, sardines, wheat germs, ω -3 and ω -6 unsaturated fatty acids, green and black tea, mushrooms, vitamin B6, L-arginine, flavonoids, taurine, allicin from garlic, active principles of hawthorn) have effects similar to certain groups of antihypertensive drugs (diuretics, beta blockers, calcium channel blockers, ACE inhibitors, angiotensin receptors blockers, central α -agonists, direct vasodilators). Natural components are of importance in the prevention of hypertension but their potency is not sufficient to lower high blood pressure. However, certain individual components of natural food in combination with antihypertensive drugs may act synergistically, and with proper diet drug therapy can achieve a better effect.

Key words: hypertension, prevention, antioxidants, nutrients, electrolytes .