

Hrana i dijetetski proizvodi i ishemijska bolest srca

Ivan Stanković, Ivanka Miletić i Brižita Đorđević

Institut za bromatologiju, Farmaceutski fakultet Beograd

Kratak sadržaj

Ishemijska bolest srca je danas jedan od glavnih uzroka mortaliteta i morbiditeta, a neki od mnogobrojnih faktora rizika se mogu smanjiti ili eliminisati promenom načina ishrane. Sastojci hrane čiji povećan unos predstavlja faktor rizika za ishemijsku bolest srca su: zasićene masti, trans-masne kiseline i holesterol, a u sastojke sa protektivnim dejstvom spadaju nezasićene masne kiseline, fitosteroli i stanoli, proteini soje, rastvorljiva dijetna vlakna, neki vitamini i minerali i bioaktivna jedinjenja kao što su flavonoidi i rezveratrol iz crnog vina. Pored konvencionalne hrane, neki od ovih sastojaka dostupni su kao sastojci posebno pripremljenih funkcionalnih namirnica i u koncentrovanom obliku kao dijetetski suplementi.

Ključne reči: ishemijska bolest srca, masne kiseline, fitosteroli, dijetna vlakna

Uvod

Uprkos usvojenim strategijama u prevenciji i napretku u terapiji, ishemijska bolest srca je i dalje jedan od glavnih uzroka mortaliteta i morbiditeta u razvijenom svetu. U osnovi ove bolesti su aterosklerotične promene koronarnih arterija koje kompromituju protok krvi kroz koronarne krvne sudove što dovodi do daljih zdravstvenih komplikacija. Najznačajniji faktori rizika za nastanak ishemijske bolesti srca uključuju: pušenje, povišen nivo ukupnog i LDL holesterola, nizak nivo HDL-holesterola, povišen nivo triglicerida, gojaznost, hipertenziju, dijabetes melitus, kao i fizičku neaktivnost. Neki od ovih faktora rizika se mogu smanjiti ili eliminisati promenom životnih navika i načina ishrane.

Sastojci hrane čiji povećan unos predstavlja faktor rizika za ishemijsku bolest srca su: zasićene masti, trans-masne kiseline i holesterol, a u sastojke sa protektivnim dejstvom spadaju nezasićene masne kiseline, fitosteroli i stanoli, proteini soje, rastvorljiva dijetna vlakna, neki vitamini i minerali i druga bioaktivna jedinjenja..

Holesterol

Holesterol je najzastupljeniji sterol u namirnicama animalnog porekla. Nalazi se u masnom tkivu, ćelijskim membranama i u krvi (lipoproteinske čestice). Neophodan je za sintezu žučnih kiselina i mnogih drugih biološki aktivnih supstanci, značajan je u metabolizmu liposolubilnih vitamina, prekursor je u sintezi vitamina D i steroidnih hormona. Deo holesterola se u organizam unosi hranom, a deo se sintetise u jetri gde se ugrađuje u lipoproteinske čestice (LDL, HDL i dr.) koje cirkulišu krvotokom.

Veći broj istraživanja (Mc Namara i sar 1998, Mc Namara 2000, Tell i sar. 1994) među kojima i poznata studija "Sedam zemalja" (Kromhout i sar. 1995) potvrđuje da holesterol iz hrane povećava nivoe ukupnog i LDL-holesterola i odnos ukupnog i HDL-holesterola u krvi, ali publikovane su i studije koje nisu pokazale značajnu korelaciju između dijetarnog unosa holesterola i rizika od ishemijske bolesti srca (Arscherio i sar. 1994, Pietinen i sar. 1997).

Dijetarni izvori holesterola su namirnice animalnog porekla uključujući buter, meso, jaja, mleko i mlečne proizvode. Posebno bogati izvori holesterola su: žumance jajeta (275mg), iznutrice, punomasno mleko i punomasni mlečni proizvodi (sir, kajmak, pavlaka, šlag), majonez, masno meso i mesne prerađevine. Treba voditi računa i o hrani sa tzv. prikrivenim mastima: masna peciva, kolači, krofne, keks, jer se njima dodaju životinjske masti i jaja što ih čini namirnicama bogatim holesterolom.

Preporuka je da se unos holesterola smanji ispod 300 mg/dan, ali se najbolji rezultati dobijaju istovremenim smanjenjem unosa zasićenih masnih kiselina ispod 7% energije i smanjenjem unosa holesterola ispod 200 mg/dan. Posebno treba ograničiti unos jaja i iznutrica.

Američka administracija za hranu i lekove (FDA) odobrila je sledeću zdravstvenu izjavu za namirnice sa smanjenim sadržajem zasićenih masti i holesterola: "Ishrana sa smanjenim sadržajem zasićenih masti i holesterola može da smanji rizik od ishemijske bolesti srca" (21 CFR 101.75).

Zasićene masne kiseline

Najvažnije zasićene masne kiseline (ZMK) su: buterna (C4:0), kapronska (C6:0), kaprilna (C8:0), kaprinska kiselina (C10:0), laurinska kiselina (C12:0), miristinska kiselina (C14:0), palmitinska kiselina (C16:0) i stearinska (C18:0).

Uticaj ZMK na povišenje nivoa LDL-holesterola potvrđen je brojnim epidemiološkim i kliničkim studijama (McNamara i sar 1998, Mc Namara 2000, Tell i sar. 1994, Kromhout i sar. 1995, Arscherio i sar. 1994, Pietinen i sar. 1997). Postoje dokazi da ZMK poreklom iz hrane podižu nivo ukupnog i LDL-holesterola dvostruko više nego što je moguće uticati unosom polinezasićenih masnih kiselina na njihovo snižavanje, ali pojedinačno zasićene masne kiseline imaju različite efekte. U pogledu delovanja na serumski holesterol smatra se da stearinska i ZMK sa manje od 12C atoma imaju mali uticaj na koncentraciju ukupnog serumskog holesterola, a miristinska kiselina ima dva puta veći uticaj na povećanje LDL- holesterola u odnosu na laurinsku. Položaj u kome su zasićene masne kiseline vezane u molekuli triglicerida može da ima uticaj na fiziološki efekat. Studija Kritchevisky-a (2001) pokazala je da je svinjska mast znatno više aterogena za zečeve nego goveđi loj. Obe masti sadrže skoro iste količine palmitinske kiseline (24%) s tim što je kod svinjske masti znatno više palmitinske kiseline u sN2 položaju. Nakon izvršene randomizacije obe masti su sadržale 8% palmitinske kiseline u sN2 položaju i bile su iste aterogenosti.

Uradjeno je nekoliko meta analiza da bi se procenio uticaj ZMK na nivo holesterola i pokazano je da se za svaki procenat povećanja unosa ZMK (od % ukupne energije izražene u kalorijama) LDL-holesterol povećava za oko 2% i obrnuto (Ginsberg i sar. 1998, Walden i sar 2000). U tzv. "Delta studiji" koja je ispitivala efekte smanjenja unosa ZMK sa 15% na 6,1% ukupnih kalorija, nivo LDL-holesterola u krvi bio je smanjen za 11% (Walden i sar 2000).

Glavni izvori ZMK su: mleko i mlečni proizvodi (punomasno mleko i jogurt, pavlaka, punomasni i topljeni sirevi, buter, pavlaka, kajmak, šlag), masti

životinjskog porekla (svinjska mast, loj, buter), masna mesa i mesne preradjevine, biljne masti (kokosova i palmina mast, kakao buter) i pekarski proizvodi (keks, kolači).

Preporuka je da se uos ZMK ograniči se na manje od 10% od ukupne energetske vrednosti dnevnog obroka, a Američki Institut za medicinu 2002. god. dao preporuku da se njihov unos održava što nižim, koliko je to moguće da se održi nutritivno adekvatna ishrana, ali nije postavio nikakav gornji limit. Potrebno je ograničiti unos punomasnog mleka i punomasnih mlečnih proizvoda, masnog mesa i mesnih preradevina.

Trans-masne kiseline

Prirodne nezasićene masne kiseline su cis- konfiguracije, a trans-masne kiseline nastaju u procesu proizvodnje hidriranih biljnih ulja i margarina.

Trans-masne kiseline se ponašaju kao antimetaboliti cis- masnih kiselina i organizam ih prepoznaje kao zasićene. Publikovane studije (Lemaitre i sar. 2002; Pietinen i sar. 1997) su pokazale da trans- masne kiseline, u poredjenju sa ZMK, imaju sličan efekat na podizanje nivoa LDL- holesterola, ali da imaju jači uticaj na snižavanje HDL- holesterola, zbog čega se smatraju još aterogenijim od ZMK.

Izvori trans-masnih kiselina u ishrani uključuju proizvode koji se proizvode sa margarinom ili delimično hidrogenizovanim biljnim uljem kao što su: pekarski proizvodi, krekeri, kolači i dr. Neke nacionalne organizacije dale su preporuku za maksimalno prihvatljiv unos trans-masnih kiselina od 2 do 6g dnevno, odnosno manje od 2% dnevnih energetske potreba. Trebalo bi izbegavati korišćenje tvrdih margarina, ograničiti unos pekarskih proizvoda i brze hrane.

Nezasićene masne kiseline

Mononezasićene masne kiseline

Od mononezasićenih masnih kiselina, na organizam posebno povoljno deluje oleinska kiselina, koja pripada ω -9 seriji nezasićenih masnih kiselina i koje ima puno u maslinovom ulju (72%) i ulju repice. Kada u ishrani zameni aterogene zasićene masne kiseline, oleinska kiselina, smanjuje LDL holesterol. Zbog toga se mediteranska dijeta bogata maslinovim uljem preporučuje u prevenciji ishemijske bolesti srca.

Polinezasićene masne kiseline

Ljudski organizam ne može da sintetiše linolnu i alfa-linolensku masnu kiselinu i neophodno je unositi ih svakodnevnom ishranom. Osnovne uloge esencijelnih masnih kiselina su izgradnja ćelijskih i subćelijskih membrana i sinteza eikozanoida. Linolna kiselina pripada ω -6 seriji masnih kiselina, a alfa-linolenska pripada ω -3 seriji masnih kiselina. Iz linolne kiseline u organizmu mogu da se sintetišu brojne više polinezasićene masne kiseline, među kojima su gama-linolenska kiselina i arahidonska kiselina. Iz alfa-linolenske kiseline mogu da se sintetišu više polinezasićene masne kiseline sa 20 i 22 C atoma, među kojima su biološki aktivne eikozapentaenska (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA). Ove polinezasićene masne kiseline imaju veću biološku aktivnost u odnosu na polazne masne kiseline: linolnu i alfa-linolensku kiselinu. Masne kiseline ω -6 i ω -3 serije ne mogu se transformisati jedne u druge. Osnovni dijetarni izvori linolne kiseline su biljna ulja kao što je suncokretovo, kukuruzno, sojino i bundevino, dobri izvori alfa-linolenske kiseline su laneno, sojino i ulje iz jezgrastog voća, dok su masne ribe dobar izvor polinezasićenih ω -3 masnih kiselina EPA i DHA.

Kada zamenjuju ZMK u ishrani ω -3 i ω -6 masne kiseline snižavaju nivo LDL- holesterola, a ω -3 kiseline imaju poseban značaj u regulisanju nivoa triglicerida, smanjenju agregacije trombocita, smanjenju vazokonstrikcije i ventrikularnih aritmija. Brojne studije (Davignus i sar. 1997; Albert i sar. 1998) ukazuju da ω -3 kiseline utiču na smanjenje rizika od srčanih oboljenja i vaskularnih poremećaja.

Preporučuje se veći unos masne morske ribe, korišćenje mehanički ceđenog biljnog ulja, jezgrastog voća i smenki.

Fitosteroli i fitostanoli

Fitosteroli su steroli biljnog porekla, strukturno slični holesterolu. U hrani su najzastupljeniji β -sitosterol, kampesterol, stigmasterol i brasikasterol.

Namirnice sa najvećom koncentracijom fitosterola su biljna ulja: kukuruzno (950mg/100g), suncokretovo (725 mg/100g), sojino (221 mg/100g) i maslinovo (176 mg/100g), a jezgrasto voće sadrži manje količine fitosterola (Oustlund 2002). Delom su esterifikovani nezasićenim masnim kiselinama čime se povećava njihova liposolubilnost. Hidrogenizacijom sterola nastaju stanoli.

Biljni steroli i stanoli snižavaju nivo triglicerida i ukupnog i LDL holesterola u plazmi redukujući apsorpciju žučnih kiselina i holesterola iz hrane. Fitosteroli i stanoli po principu kompeticije zamenjuju holesterol i tako smanjuju njegovu apsorpciju. Podaci iz 26 nezavisnih studija efekata fitosterola pokazuju da se značajno smanjenje nivoa LDL holesterola (10%) postiže se

unosom od 2 g fitosterola dnevno, a prvo merljivo sniženje LDL holesterola postiže se sa 900 g fitosterola dnevno (NCEP 2002).

Pojedine namirnice sa fitosterolima i stanolima odobrene su u EU kao nova hrana i koriste se kao sastojci funkcionalnih namirnica i u dijetetskim suplementima. FDA je odobrio sledeće dve zdravstvene izjave za namirnice sa fitosterolima i fitostanolima (21 CFR 101.83):

„Dva obroka dnevno hrane koja sadrži najmanje 0,65 g po obroku estara biljnih sterola, kao deo ishrane sa niskim sadržajem zasićenih masti i holesterola može da smanji rizik od ishemijske bolesti srca.“

„Ishrana sa niskim sadržajem zasićenih masti i holesterola koja sadrži dva obroka hrane koja obezbeđuje najmanje 3,4 g biljnih stanola može da smanji rizik od ishemijske bolesti srca.“

Proteini soje

Dokazana je signifikantna korelacija između povećanog unosa soje hranom i sniženja nivoa holesterola na primeru azijske populacije koja konzumira i do pedeset puta više soje u odnosu na populaciju zapadnih zemalja (Carrol 1995). Da proteini soje redukuju nivo holesterola u plazmi definitivno je potvrđeno u meta analizi koja je uključila 38 kontrolisanih kliničkih studija. Rezultatai ovih studija su pokazali da dnevni unos soje od 31 do 47 g značajno redukuje ukupni holesterol za 9,3 %, LDL holesterol za 12,9 %, i trigliceride za 10,5 %, dok povećanje HDL holesterola nije značajno (Anderson i sar. 1995).

Među zdravstvenim izjavama odobrenim od strane Američke agencije za hranu i lekove, nalazi se i sledeća izjava za proizvode od soje: „Ishrana sa niskim sadržajem zasićenih masti, koja uključuje 25 g proteina soje dnevno, može da smanji rizik od srčane bolesti“.

Tačan mehanizam delovanja proteina soje nije u potpunosti poznat. Neki istraživači sugerišu da proteini soje deluju na LDL receptore blokirane usled hiperholesterolemije, što objašnjava činjenicu da osobe sa normalnim vrednostima lipida ne pokazuju značajno smanjenje ukupnog holesterola, kada redovno konzumiraju proteine soje (Sirtori 1995). Postoji i objašnjenje da su antiaterogene osobine posledica aminokiselinskog profila proteina soje, posebno niskog odnosa aminokiselina lizina i arginina. Arginin je aminokiselina sa malim hiperholesterolemijskim efektom i unos većih količina može dovesti do sniženja nivoa serumskog holesterola. Arginin je i fiziološki supstrat za sintezu azot-monoksida, potentnog vazodilatatora (de Lorgeril 1998). Interesantno je da izolovani proteini soje ne ispoljavaju svoj efekat u onoj meri kao konzumiranje integralnih proizvoda od soje. Smatra se da je delovanje proteina soje potpomognuto delovanjem izoflavona soje. Pored efekta na nivo

holesterola u plazmi, izoflavoni soje inhibiraju aktivaciju i agregaciju trombocita, osetljivost LDL holesterola na oksidaciju, kao i migraciju i proliferaciju glatkih mišićnih ćelija (Sirtori 1997). Izoflavoni soje se često označavaju kao fitoestrogeni, jer imaju sposobnost vezivanja za estrogenske β -receptore i mogu ispoljiti kardioprotektivan efekat, sličan estrogenskom.

Dijetna vlakna

Dijetana vlakna su heterogena smeša polisaharida i lignina, ostaci ćelija biljaka, koji ne mogu da se hidrolizuju enzimima digestivnog trakta. Dele se na rastvorna vlakna: pektini, sluzi, gume, deo hemiceluloza, nesvarljivi skrob i nesvarljivi oligosaharidi i na nerastvorna vlakna: celuloza, lignin i pojedine hemiceluloze. Rezultati nekoliko sprovedenih istraživanja dokazuju da rastvorljiva vlakna snižavaju ukupni i LDL-holesterol u plazmi. Preporuke SZO su da dnevni unos rastvorljivih vlakana bude od 16-24 g dnevno.

Najviše proučavano rastvorno dijetno vlakno je β -glukan iz ovsa. Za β -glukan je pokazano da ima mnogobrojne povoljne efekte na ljudsko zdravlje. Hemijski predstavlja linerni, visoko molekularni polisaharid, rastvoran u vodi. Potvrđeno da ovo rastvorno vlakno, može uticati na smanjenje serumskog holesterola. Mnogobrojni naučni dokazi su bili dovoljno ubedljivi, da je FDA 1997. godine odobrila stavljanje sledeće zdravstvene izjave na proizvode od integralnog ovsa: „Isхранa sa visokim sadržajem ovsenih mekinja, a niskim sadržajem zasićenih masti i holesterola možeda smanji rizik od ishemijske bolesti srca“.

Medju mnogobrojnim povoljnim efektima koje ispoljava β -glukan su: povećana ekskrecija žučnih soli i neutralnih sterola (ovim efektom se objašnjava hipoholesterolemijski efekat), smanjena apsorpcija masti iz hrane, ubrzani katabolizam LDL-holesterola, povećani viskozitet gastričnog i intestinalnog sadržaja, kao i sniženje nivoa postprandijalnog insulina.

Vitamini i minerali

Oksidativni stres je jedan od uzročnika aterosklerotskih oboljenja. Vitamin E, vitamin C i selen se smatraju najvažnijim prirodnim antioksidativnim agensima koji se nalaze u svim tkivima i ćelijama organizma, gde učestvuju u odbrani od oksidativnih oštećenja. Neki, ali ne svi, epidemiološki podaci podržavaju koncept da dijetarni antioksidansi mogu da spreče oksidaciju lipoproteinskih čestica i tako smanje rizik od ishemijske srčane bolesti. Uopšte govoreći, nađeno je da je u populacijama čija ishrana sadrži dosta voća, povrća i druge namirnice bogate antioksidansima, smanjen rizik od kardiovaskularnih oboljenja. I pored teoretskih i u eksperimentalnim

uslovima potvrđenih povoljnih efekata antioksidanasa na smanjenje rizika od KVO, ovaj efekat do sada nije potvrđen u kontrolisanim kliničkim ispitivanjima na ljudima.

Vitamin B₆ i folna kiselina imaju ulogu u metabolizmu homocisteina koji se smatra jednim od faktora rizika za KVO, mada za to još uvek ne postoji dovoljno dokaza. Homocistein je aminokiselina koja nije sastojak proteina hrane, već nastaje isključivo u organizmu demetilacijom metionina. Postoje dva metabolička puta eliminacije homocisteina, a jedan od njih uključuje vitamin B₆ i folnu kiselinu.

Minerali kao što su kalcijum, kalijum i magnezijum snižavaju krvni pritisak, dok je natrijum značajan faktor rizika za hipertenziju.

Sastojci vina sa protektivnim efektima na kardiovaskularni sistem

Veći broj epidemioloških studija, sprovedenih u prethodnih nekoliko decenija, ukazuje na činjenicu da je kod osoba koje konzumiraju umerene količine alkoholnih pića stopa mortaliteta kao posledica kardiovaskularnih bolesti (KVB), niža u odnosu na osobe koji ne konzumiraju alkohol. Poznato je da Francuzi, iako nacija čiji stil života uključuje veliki broj faktora rizika za ishemijsku bolest srca, imaju manju stopu obolelih od ove bolesti u odnosu na druge nacije (amerikance ili stanovnike Severne Evrope). Jedna od pretpostavki koja pruža realno objašnjenje ovog fenomena poznatog kao „francuski paradoks“ je da redovni unos umerene količine vina, i to pre svega crnog vina, smanjuje rizik pojave kardiovaskularnih bolesti (Ferrieres 2004).

Osnovni sastojci vina koji se dovode u vezu sa smanjenjem rizika od kardiovaskularnih bolesti su: flavonoidi, neflavonoidne supstance (stilbeni, vitamini i minerali) i etanol. U sastav crnog vina ulazi veliki broj polifenolnih sastojaka iz grupe flavonoida, pre svega monomerni flavonoidi, antocijanidini, fenolne kiseline, polimerni tanini. Prosečan sadržaj flavonoida u crnom vinu iznosi oko 1g/L i oko 20 puta je veći od količine ovih sastojaka u belom vinu. Najzastupljeniji flavonoid crnog vina je kvercetin (60% ukupnih flavonoida), Flavonoidi spadaju u grupu biološki aktivnih sastojaka koji utiču na veliki broj reakcija koje su u direktnoj vezi sa kardiovaskularnim bolestima (Sharp 2003). U *in vitro* uslovima flavonoidi inhibiraju sintezu eikozanoida i agregaciju trombocita, efikasni su antioksidansi (10-20 puta efikasniji u zaštiti LDL holestrola od oksidacije od vitamina E) i stimulišu produkciju azot-monoksida koji dovodi do relaksacije glatkih mišića krvnih sudova. Iako su flavonoidi sastojci zastupljeni i u drugim grupama namirnica (voće, povrće), konzumiranje umerenih količina vina može značajno da doprinese dnevnom unosu ovih

jedinjenja. Od značaja je i činjenica da je bioraspoloživost flavonoida iz vina mnogo veća nego iz drugih dijetarnih izvora. U voću i povrću flavonoidi su zastupljeni u formi polimera ili u kompleksu sa šećernim komponentama, usled čega je razgradnja digestivnim enzimima otežana, a faktor koji ograničava apsorpciju je i njihova hidrofobnost. U toku fermentacije vina dolazi do prevođenja polimernih oblika flavonoida u monomere, pri čemu se bioraspoloživost povećava, dok je stabilnost povećavana prisustvom etanola u količini iznad 10%. Za razliku od flavonoida koji se, pored vina, nalaze i u velikom broju drugih namirnica biološki aktivno jedinjenje, koje se u najvećoj meri unosi u organizam konzumiranjem grožđa i crnog vina, je rezveratrol. Rezveratrol je polifenolno jedinjenje iz grupe stilbena, i zastupljen je u semenkama, lišću, korenu i omotaču ploda vinove loze (*Vitis vinifera*), a nalazi se u većoj količini u crnom nego u belom vinu. Biološki aktivnost ovog dijetnog sastojka obuhvata kardiooprotektivno i antiproliferativno delovanje. Literaturni podaci ukazuju da rezveratrol u *in vitro* uslovima blokira sintezu eikozanoida i smanjuje oslobađanje arahidonske kiseline, predstavlja moćan inhibitor agregacije trombocita, inhibitor je tirozin-kinaze, a njegovo antioksidativno delovanje u prevenciji oksidacije LDL holesterola izraženije je od delovanja vitamina E.

Pored konvencionalnih namirnica koje sadrže sastojke sa preventivnim dejstvom na ishemijsku bolest srca danas postoje i posebno pripremljene funkcionalne namirnice kod kojih se pozitivan efekat na ljudsko zdravlje postiže oduzimanjem ili dodavanjem nekih od pomenutih sastojaka, a neke od ovih kardiooprotektivnih supstanci dostupne su i u koncentrovanom obliku kao dijetetski suplementi.

Literatura

1. Albert C.M., Dovel C.J. i sar. (1998) Fish consumption and the risk of sudden cardiac death. *J. Am. Med. Assoc.* 279: 23-28
2. Anderson, J.W., Johnstone, B.M., Cook-Newell, M.E. (1995). Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N. Engl. J. Med.* 333: 276-282
3. Arscherio A., Rimm A.B., Giovannucci E.L. i sar. (1994). Dietary fat and risk of coronary heart disease in man. Cohort follow-up study in the US. *Br. Med. J.* 313: 84-90.
4. Carrol K.K. and Kurowska E.M. (1995). Soy consumption and cholesterol reduction: Review of animal and human studies. *J. Nutr.* 125. 594-97
5. Daviglius M.L., Stamler J., Orenica A.J. i sar. (1997). Fish consumption and 30-year risk of fatal myocardial infarction. *N. Eng. J. Med.* 336: 1046-53

6. de Lorgeril, M. (1998). Dietary arginin and the prevention of cardiovascular diseases. *Cardiovasc. Res.* 37: 560-563
7. Ferrieres J. (2004). The French Paradox. Lessons for other countries. *Heart* 90:107-111
8. Ginsberg H.N., Chris-Etherton P., Dennis B i sar. (1998) Effects of reducing dietary saturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in health subjects. The DELTA study protocol I. *Atheroscler. Tromb. Vasc. Biol.* 98: 1580-1587.
9. Jaskari, J., Kontula, P., Siitonen, A. i sar. (1998). Oat beta-glucan and xylan hydrolysates as selective substrates for Bifidobacterium and Lactobacillus Strains. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 49(2): 175-81.
10. Kritchevsky D. (2001). Diet and atherosclerosis. *J. Nutr. Health Aging* 5(3): 155-59
11. Kromhout D., Menotti A., Bloemberg B. i sar. (1995). Dietary saturated and trans fatty acids and cholesterol and 25-year mortality from coronary heart disease. The seven countries study. *Prev. Med.* 24: 308-15
12. Lamaitre R.N., King I.B. i sar. (2002). Cell membrane trans-fatty acids and the risk of primary cardiac arrest. *Circulation* 105: 697-701
13. Mc Namara D.J., Kolb R., Parker T.S. i sar. (1987). Heterogenicity of cholesterol homeostasis in man. Response to change in dietary fat quality and cholesterol quantity. *J. Clin. Invest.* 79: 1729-39.
14. Mc Namara J.D. (2000) Dietary cholesterol and atherosclerosis. *Biochem. et Biophys. Acta.* 1529: 310-20
15. NCEP - National cholesterol education program, 3rd report (2002). Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. *Circulation* 106: 3143-421.
16. Oustlund R.E. (2002). Phytosterols in human nutrition. *Annu. Rev. Nutr.* 22: 533-49
17. Pietinen P, Ascherio A., Korhonen P. i sar. (1997). Intake of fatty acids and risk of coronary heart disease in a cohort of Finish man. *Am. J. Epidem.* 145: 876-87
18. Sharp D. (2003). Chateau resveratrol. *Lancet*,361:1404
19. Sirtori, C.R., Giannazza , E., Manzoni, C., Monetti M., and Lovati, M.R. (1997). Role of isoflavone in the cholesterol reduction by soy proteins in the clinic. *Am. J. Clin. Nutr.* 65, 166- 167
20. Sirtori, C.R., Lovatii, M.R., Manzoni , C. i sar. (1995). Soy and cholesterol reduction: Clinical experience. *J. Nutr.*125, 598S-605S.
21. Tell G.S. Evans G.W., Folsom A.R. i sar. (1994). Dietary fat intake and carotid artery wall thickenes. The atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *Am. J. Epidem.* 139: 979-989.
22. Walden C.E., Buck B.L. i sar. (2000) Differential effects of NCEP step II diet on HDL cholesterol, its subfractions and lipoprotein A-I in hypercholesterolemic man and women, the beFIT study *Atheroscler. Tromb. Vasc. Biol.* 2000: 1580-87

Food and dietetic products and coronary heart disease

Ivan Stanković, Ivanka Miletić i Brižita Đorđević

Institute of Bromatology, Faculty of Pharmacy Beograd

Summary

Coronary heart disease is today one of the main causes of mortality and morbidity and some of risk factors can be lowered or eliminated by dietary intervention. Food constituents that present risk factors for coronary heart disease are saturated fats, trans-fatty acids and cholesterol, while components with protective effect include unsaturated fatty acids, phytosterols and stanols, soya proteins, soluble dietary fibres, some vitamins and minerals and other bioactive compounds such as flavonoids and resveratrol from red vine. Many of these components are available as specially formulated functional foods, as well as in concentrated form in food supplements.

Key words: coronary heart disease, fatty acids, phytosterols, dietary fibre
