

Slobodni radikali su štetne supstance, jedinjenja kiseonika koja sadrže neparan broj elektrona, koji ih čine vrlo reaktivnim. Njih proizvode ćelije u procesu prerade kako hrane i njenih komponenti, ali i kao odgovor na štetnosti iz spoljašnje sredine, poput zagađujućih materija iz okruženja, UV zraka, duvanskog dima. Slobodni radikali su, takođe, poznati i kao reaktivne vrste kiseonika (*engl. Reactive Oxygen Species ROS*).

Antioksidanti i oksidativni stres

[Antioksidansi](#) su supstance koje mogu sprečiti ili usporiti oštećenje ćelija uzrokovanih slobodnim radikalima, donirajući slobodnim radikalima jedan elektron, stabilizujući ih na taj način i čineći ih znatno manje reaktivnim. Kolokvijalni naziv za antioksidanse koji često srećemo u popularnoj literaturi jeste i „čistač slobodnih radikala“. Izvori antioksidanasa mogu biti prirodni ili veštački. Pojedine namirnice biljnog porekla su bogate antioksidansima i oni predstavljaju vrstu svojevrsnih fitonutrijenta. Telo, takođe, može da proizvodi pojedine antioksidanse, poznate kao *endogeni* antioksidanti, dok se oni koje unosimo putem hrane ili dijetetskih suplemenata nazivaju *egzogenim* antioksidansima.

U situacijama kada naš organizam ne može da se izbori i adekvatno obradi štetnosti iz spoljašnje sredine, dolazi do pojave koju nazivamo **oksidativni stres**. Niz negativnih lančanih reakcija pokrenutih na ovaj način u našem organizmu može dovesti do oštećenja ćelija, ponekad i ireverzibilnih promena koje dalje vode ubrzanom starenju organizma i razvoju [brojnih bolesti](#).

Oksidativni stres provocira jednu od glavnih poznatih reakcija u nastanku srčanih bolesti, oksidaciju holesterola. Oksidacija lipoproteina niske gustine (LDL ili „loš“ holesterol), doprinosi stvaranju masnih plakova na zidovima arterija (ateroskleroza), što konačno vodi usporavanju ili potpunoj blokadi [dotoka krvi u srce](#) i u druge organe.

Sve navedeno rezultira pojavom hroničnih bolesti koje tradicionalano najviše opterećuju naše društvo, poput [kardiovaskularnih bolesti](#), raznih vrsta malignih oboljenja, artritisa, [moždanog udara](#), respiratornih bolesti, imunološkog deficita, emfizema pluća, Parkinsonove bolesti i drugih zapaljenskih ili ishemijskih stanja.



Čime se organizam brani od slobodnih radikala?

U zaštiti organizma izazvanog delovanjem slobodnih radikala, telo poseduje čitav arsenal veoma moćnih enzima među kojima se izdvajaju **superoksid dismutaza**, koji hvatajući i neutrališući agresivne molekule pokazuju moćno antioksidativno delovanje. Ovi proteini po svom sastavu zahtevaju pojedine mikroelemente poput cinka za svoje funkcionisanje. Drugi, takođe izuzetno važan i snažnog potencijala jeste i liposolubilni koenzim 10 (**koenzim Q10**), čija se proizvodnja odnosno količina u organizmu smanjuje sa starenjem. Pored ovih fizioloških sistema odbrane organizam na raspolaganju ima čitavu mrežu drugih antioksidanasa poput esencijalnih vitamina C i E, čija je delotvornost i neophodnost vrlo dobro dokumentovana; polifenola (npr. flavonoida), karotenoida (npr. b karotena) koji nisu pravi antioksidansi, ali mogu da apsorbuju energiju slobodnih radikala. Zahvaljujući svojoj strukturi ovi molekuli pokazuju različita svojstva rastvarača i stoga su u stanju da neutrališu slobodne radikale, delujući sinhronizovano u svim delovima ćelije, kako u vodenom tako i u lipidnom okruženju. U idealnom slučaju delovanje slobodnih radikala u organizmu je onemogućeno i strogo kontrolisano izbalansiranim zaštitnim delovanjem [antioksidanasa](#) koje sintetizuje organizam i koji se unose putem hrane i to nazivamo oksidativnom ravnotežom.

Ukoliko provedemo dosta vremena čitajući o principima pravilne ishrane i zainteresujemo se za temu antioksidanasa vrlo lako ćemo se naći u svojevrsnoj vrsti utakmice u kojoj se takmičimo kako da unesemo što više ovih zaštitnih materija. Međutim, da li je to potrebno i bezbedno? Prisetimo su uvek izreke Paracelzijusa koji je rekao da je doza ono što pravi razliku između leka i otrova. To važi i za antioksidanse. Što više to bolje, nije uvek i nužno tačno.

Neminovno se nameće sledeće pitanje: koji su antioksidansi su najefikasniji i kako postižu svoj maksimalni antioksidativni potencijal?

Šta je ORAC vrednost hrane?

ORAC (*engl. Oxygen Radical Absorbance Capacity*) je skraćenica od “kapacitet za apsorpciju slobodnih radikala”. Drugim rečima predstavlja posebnu vrstu laboratorijskog testa sa kojim se pokušava kvantifikovati „ukupni antioksidativni kapacitet“ (*engl. TAC - total antioxidant capacity*) određene namirnice. Test se izvodi tako što se uzorak namirnice/nutrijenta čiji se antioksidativni kapacitet želi ispitati, stavlja u epruvetu u koju su prethodno stavljeni odgovarajući molekuli koji promovišu aktivnost slobodnih radikala i određeni drugi molekuli koji su osetljivi na oksidaciju. Nakon nekog vremena meri se koliko je uzorak namirnice/nutrijenta dobro zaštitio ranjive molekule od oksidacije sa slobodnim radikalima. Što su manja oštećenja izazvana od strane slobodnih radikala, to je veći antioksidativni kapacitet ispitivane namirnice/nutrijenta, odnosno veći ORAC skor. Iako još uvek ne postoji siguran nivo dokaza da hrana sa visokim vrednostima ORAC skora ima direktne zdravstvene koristi, **smatra se da više vrednosti skora ukazuju na bolji antioksidativni potencijal hrane i uspešnije neutralisanje efekata slobodnih radikala koji štete našem organizmu.**



Koliko nam konkretno ORAC jedinica potrebno na dnevnom nivou?

Naučnici i istraživači u ovoj oblasti, naročito u području ORAC-a i antioksidanasa navode da telo može efikasno da koristi 3000-5000 antioksidativnih ili ORAC jedinica na dan. Naučnici smatraju

da veće doze od nabrojanih, u slučajevima tzv. megasuplementacije nema dodatnih koristi i „višak“ će se vrlo verovatno izlučiti putem urina. To je zato što je antioksidativni kapacitet krvi čvrsto regulisan. Stoga postoji gornja granica u pogledu zdravstvenih koristi koja se može postići unosom antioksidanasa. Ovo potvrđuje našu pretpostavku sa početka da prekomeran i nekontrolisan unos antioksidanasa nema dodatnih zdravstvenih koristi.

Iako ne postoji „zvanični“ dnevni preporučeni unos ORAC jedinica, različiti istraživači predlažu da optimalni unos bude 3000-5000 ORAC jedinica dnevno. Ministarstvo poljoprivrede SAD (USDA) predlaže Dnevni unos od 5000 ORAC jedinica. Britanska agencija za standard hrane (UK FSA) i američka agencija za hranu i lekove (FDA) preporučuju unos voća i povrća „5 na dan“, što daje približno ORAC skor od 3500 jedinica.

Ako se ovi navodi potvrde u daljim istraživanjima, mladi i sredovečni ljudi mogli bi da smanje i odlože pojavu prvih simptoma bolesti koje su povezane sa fiziološkim procesom starenja uključujući i pojavu demencije, jednostavnim dodavanjem namirnica sa visokim ORAC skorom u svoju ishranu. **Sve navedeno ukazuje da bi ORAC skor mogao postati novi standard za dobru antioksidativnu zaštitu.**

U sprovedenim studijama, konzumiranje puno hrane sa visokim ORAC skorom, povećalo je antioksidativni kapacitet ljudske krvi za 10 do 25%, sprečilo je gubitak dugotrajnog pamćenja i drugih kognitivnih funkcija kod sredovečnih pacova, održalo je sposobnost moždanih ćelija kod sredovečnih pacova da odgovore na hemijski stimulus, funkciju koja se normalno smanjuje sa godinama, a takođe je zaštitilo sitne krvne sudove pacova od oštećenja kiseonikom.

Teza da oksidativna oštećenja kulminiraju u mnogim bolestima dobro je prihvaćena u zdravstvenoj zajednici. Ovi dokazi podstakli su nagli rast prodaje dijetetskih suplemenata na bazi antioksidanasa. Međutim, još uvek očekujemo postizanje konsenzusa naučne javnosti u pogledu količine, izbora i eventualne upotrebe različitih kombinacija antioksidanasa.

THE WORLD'S TOP 5 O.R.A.C. VALUE FOODS

OXYGEN RADICAL ABSORBANCE CAPACITY (PER 100G)



MORINGA OLEIFERA **157,618**



COFFEE

48,896



GOJI

25,332



COCOA

20,867



BLUE
BERRY

9,532

Namirnice sa najvećim ORAC brojem

Naučnici smatraju da kombinacije hranljivih sastojaka koji se nalaze u hrani koju konzumiramo imaju veće zaštitne efekte od pojedinačnih hranljivih sastojaka koji se uzimaju izolovano.

Tako je utvrđeno da se najveći porast antioksidanasa u krvi kod žena beleži nakon konzumiranja namirnica poput spanaća, jagoda i crnog vina (sve namirnice sa visokim ORAC

skorom) ili uzimanja 1250 miligrama vitamina C. Velika porcija svežeg spanaća proizvela je najveći porast vrednosti antioksidanata u krvi žena od oko 25%, sledili su vitamin C, jagode i na kraju [crno vino](#).

U drugoj studiji, muškarci i žene su povećali antioksidativnu snagu krvi za 13-15% nakon što su udvostručili dnevni unos voća i povrća u odnosu na količine koje su konzumirali pre toga.

Prvi dokazi o zaštitnoj moći pojedinih [namirnica visokog antioksidativnog kapaciteta](#) potiču iz studija na pacovima koje su sproveli naučnici *Prior i Cao* sa kolegama. Pacovi hranjeni sa dnevnim dozama ekstrakta borovnice šest nedelja izloženi su dvodnevnom čistom kiseoniku. Ono što je jasno uočeno bilo je da su pretrpeli mnogo manje oštećenja na kapilarima u plućima i oko njih u odnosu na kontrolnu grupu koja nije primala ekstrakt borovnice. Tečnost koja se normalno akumulira u pleuralnoj šupljini bila je mnogo niža u poređenju sa kontrolnom grupom takođe.

Spanać se takođe pokazao kao najmoćniji u zaštiti od različitih vrsta degenerativnih promena na nervnim ćelijama u dva odvojena ispitivana dela mozga.

Neke nejasnoće na koje su naučnici u svojim istraživanjima naišli i dalje ostaju nerešene, kao na primer zašto spanać pokazuje efikasniji antioksidativni odgovor od jagoda - koje imaju viši ORAC skor? Pretpostavka je da pojedine komponente hrane mogu da stimulišu bolji antioksidativni odgovor delujući sinergistički.

Voće i povrće sa najvećim vrednostima ORAC skora na 100g namirnice

| VOĆE | ORAC | POVRĆE | ORAC |
|-------------|------|----------------|------|
| Suve šljive | 5770 | | |
| Suvo grožđe | 2830 | | |
| Borovnice | 2400 | Pasulj | 8450 |
| Kupine | 2036 | Karfiol | 1770 |
| Jagode | 1540 | Spanać | 1260 |
| Brusnice | 1220 | Klice | 980 |
| Šljive | 949 | brokoli | 930 |
| Narandže | 750 | Crvena paprika | 890 |
| Crno grožđe | 739 | Luk | 450 |
| Višnje | 670 | Kukuruz | 400 |
| Kiwi | 602 | Patlidžan | 390 |

Nove generacije ili SUPERANTIOKSIDANSI

Riblje ulje bogato [omega-3 masnim kiselinama](#) nije jedina korisna materija koju dobijamo iz

dubokih mora i koja ima brojne zdravstvene koristi za ljudski organizam. **Astaxantin** je karotenoidni pigment koji se javlja u pastrmkama, mikroalgama, škampima i među ostalim morskim bićima. Najčešće se nalazi u tihookeanskom lososu i ribi daje ružičastu boju.

Astaxantin je prirodni karotenoidni pigment sa odličnim antioksidativnim efekatom, ekstrahovan je i prečišćen iz algi *Haematococcus*. Astaxantin dokumentovano štiti od slobodnih radikala i promovise brojne zdravstvene koristi u organizmu.

Astaxantin ima hemijsku strukturu sličnu onoj kao poznati karotenoid -karoten. Ružičasto [meso divljeg lososa](#) upravo je ove boje zbog prisustva astaxantina. Istraživanja pokazuju da ima potencijal da zaštiti mišićne ćelije od štetnih efekata proizvedenog aktivnog kiseonika prilikom plivanja lososa uzvodno. S druge strane astaxantin koji se nalazi u ikri lososa štiti je od oksidativnog stresa prouzrokovanog uticajem štetnih UV zraka. Antioksidativna sposobnost astaxantina jača je 40 puta u poređenju sa -karotenom i čak 1000 puta u poređenju sa vitaminom E. Ukoliko uporedimo vrednosti ORAC skora sa drugim antioksidansima primetićemo da je njegova vrednost 2.822.200. Ukoliko ukalkulišemo i dnevnu preporučenu dozu videćemo da je ORAC vrednost slična nekim namirnicima koje su najbolji izvori antioksidanasa.

Za razliku od drugih antioksidanasa, astaxantin ima sposobnost da prolazi krvno moždanu barijeru i da svoje pozitivno dejstvo postiže direktno u moždanom tkivu. Mehanizam delovanja ogleda se u tome što astaxantin inhibira lipidnu peroksidaciju inhibicijom proizvodnje lipidnog hidroperoksida nakon oksidativnog oštećenja masnih kiselina i drugih lipida. Astaxantin takođe pokazuje pozitivan uticaj kod cerebrovaskularne ishemije. To potvrđuju rezultati studije sprovedene na pacovima gde je merena ukupna površina ishemične lezije nakon izazvane okluzije srednje moždane arterije, u grupi pacova kojima je davan astaxantin i u kontrolnoj grupi. Ukupna površina ishemične lezije kod grupe tretirane astaxantinom je bila 40% manja u odnosu na kontrolnu grupu.

Astaxantin takođe pokazuje pozitivan uticaj na aterosklerozu i ishemijsku bolest srca

Proces [ateroskleroze](#) je dugogodišnji proces koji započinje disfunkcionalnim promenama u endotelu krvnog suda. Sledi proces adhezije monocita i T-limfocita na endotel krvnog suda i zatim njihova migracija u subendotelni prostor. Diferencijacija monocita u makrofage koji preuzimaju lipide dovodi do formiranja penastih ćelija, koje predstavljaju osnovno obeležje ranih aterosklerotskih lezija i manifestuju se u vidu masnih pruga. Nakon toga dolazi do formiranja tzv. fibrozne kape koju čine glatke mišićne ćelije proliferisale u intimu krvnog suda. Sudbina aterosklerotskog plaka u značajnoj meri zavisi od njegove stabilnosti. Do ruptуре aterosklerotskog plaka dolazi usled inflamatornih procesa koji strukturno vulnerabilan plak prevodi u funkcionalno nestabilan plak što za posledicu može imati arterio-arterijsku tromboemboliju. Visoki nivoi holesterola u krvi, posebno LDL holesterol povezani su sa razvojem ateroskleroze nakon oksidacije sa slobodnim radikalima.

O pozitivnim zdravstvenim efektima astaxantina na kardiovaskularni sistem svedoče i brojne kako eksperimentalne tako i kliničke studije. Rezultati sprovedenih eksperimentalnih istraživanja pokazali su da astaxantin samnjuje oksidativni stres i upalu, važne patofiziološke mehanizme u aterosklerotskim kardiovaskularnim bolestima. Takođe, opisano je i svojstvo astaxantina da smanjuje lipidnu peroksidaciju, upalu i trombozu. Astaxantin je takođe smanjio infiltraciju plaka

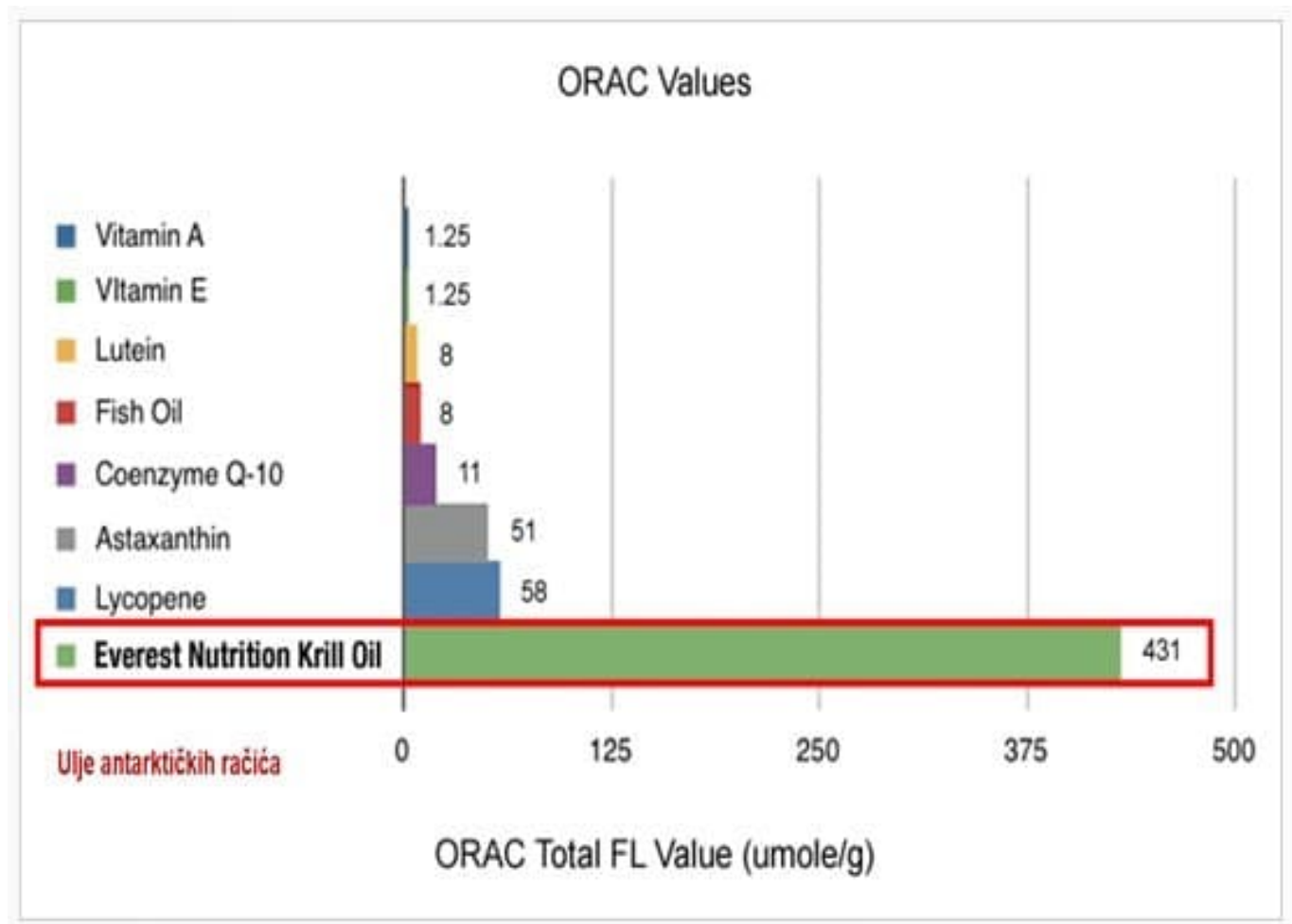
sa makrofagima, poboljšao stabilnost plaka i smanjio apoptozu u ateromu hiperlipidemičnih zečeva. Pripisuje mu se i da smanjuje veličinu masnih ćelija, povećava nivo adiponektina koji ima značaj za metaboličku homeostazu. U sprovedenim istraživanjima referiše se i povećanje nivoa "dobrog" HDL holesterola i smanjenje nivoa triglicerida u plazmi kod pacova. U istraživanjima se takođe beleži i smanjenje visine krvnog pritiska i poboljšana insulinska osetljivost kod pacova pod uticajem astaxantina.

Kod zdravih volontera i pacijenata sa refluksnim ezofagitisom kod kojih su davani suplementi astaxantina, zabeleženi su značajno smanjeni oksidativni stres i nivoi parametara upalnog procesa. Dvadeset i četiri zdrava dobrovoljca uzimala su astaxantin u dozama od 1,8–21,6 mg/dan tokom dve nedelje nakon čega je uočeno da je kod ovih dobrovoljaca podložnost LDL holesterola na oksidaciju bilo značajno manja u odnosu na kontrolnu grupu. Slično koncipirane studije dolaze do zaključka da se kod dobrovoljaca koji su uzimali astaxantin ređe javlja oksidacija masnih kiselina (koja leži u osnovi aterosklerotskog procesa), ali i ređe viđa oštećenje DNK nakon samo četiri nedelje upotrebe astaxantina.

Kod pacijenata sa umerenom hipertrigliceridemijom lečenih astaxantinom u randomiziranom kontrolisanom ispitivanju tokom 12 nedelja zabeleženi su značajno smanjeniji nivoi triglicerida u serumu i kao i povećani nivoi HDL holesterola u serumu kod onih ispitanika koji su primali između 12 i 18 mg/dan astaxantina. Ovo je dalo ohrabrenje naučnicima da u primarnoj prevenciji kardiovaskularnih događaja primena astaxantina može biti indikovana uz odgovarajući higijensko dijetetski režim i da je na taj način moguće odložiti ili potpuno izbeći primenu statinske terapije.

U studiji koja je sprovedena na sedamnaest dobrovoljaca sa rizikom od razvoja metaboličkog sindroma nakon primene astaxantina u dozi od 8 mg dva puta dnevno, došlo je do značajnog smanjenja HbA1c (tromesečni prosek šećera u krvi) i nivoa parametara koji govore u prilog upalnog procesa. Ovo ohrabruje da primena astaxantina može da poboljša niz metaboličkih faktora koji mogu imati koristi u smanjenju kardiovaskularnog rizika.

Brojna istraživanja sugerišu da astaxantin ima i ulogu u prevenciji sa starošću povezanom makularnom degeneracijom (bolest mrežnjače oka) kao i redukciji gastričnih simptoma povezanih sa refluksom usled infekcije sa helikobakterijom. Takođe opisani su i pozitivni efekti u smislu ublažavanja simptoma menopauze, olakšavanja simptoma reumatoidnog artritisa, poboljšanja elasticiteta i tonusa kože, odlažući pojavu bora. Međutim rezultati dobro postavljenih randomiziranih studija koji bi potvrdili ili opovrgli ove preliminarnе rezultate tek očekujemo u budućnosti.



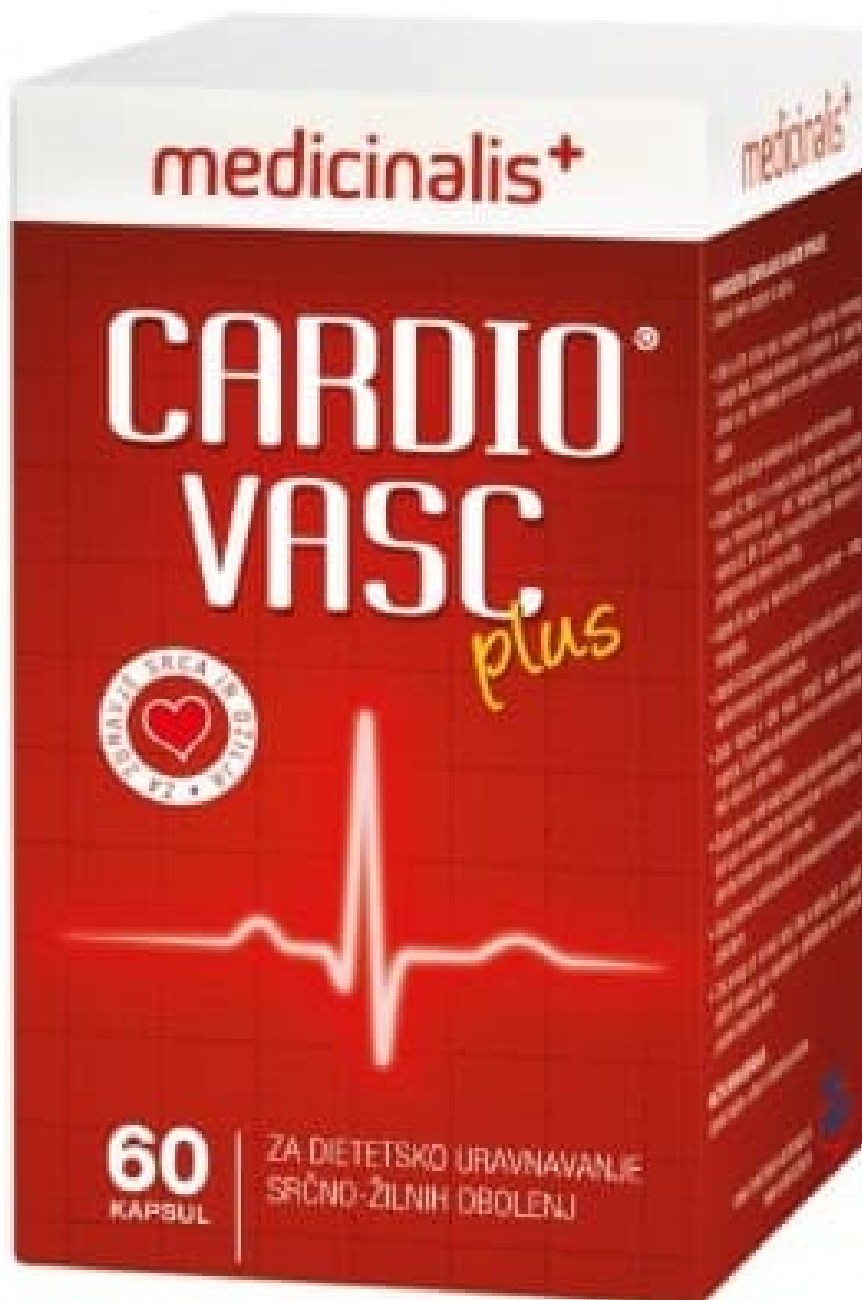
CARDIOVASC PLUS®

U sastav ovog jedinstveno formulisanog dijetetskog suplementa ulazi 10 aktivnih komponenti koje sinergičnim delovanjem doprinose očuvanju dobrog zdravlja:

- Omega 3** polinezasićene masne kiseline iz ulja račića (Krilovo ulje - *Krill oil*). Ulje račića pokazuje superiornu antioksidativnu aktivnost, čak 54 puta snažniji antioksidans od ribljih ulja. Izuzetno visok ORAC skor krilovog ulja potvrđuje ovu tezu (slika). Zdravstvene koristi upotrebe [omega 3 masnih kiselina](#) su dobro dokumentovane. Evropska agencija za bezbednost hrane (*EFSA – European Food Safety Authority*) odobrila je za upotrebu sledeće zdravstvene izjave koje se mogu stavljati na hranu koje su dobar izvor omega 3 masnih kiselina (EPA i DHA):
 - o doprinosi održavanju normalnog nivoa holesterola u krvi,
 - o DHA doprinosi održavanju normalnog nivoa triglicerida u krvi
 - o EPA i DHA doprinose normalnoj funkciji srca i održavanju normalnog krvnog pritiska
 - o DHA doprinosi normalnoj funkciji mozga i održavanju normalnog vida
 - o Unos DHA tokom trudnoće i dojenja doprinosi normalnom razvoju mozga i oka kod novorođenčeta

2. Fosfolipidi

3. **Astaxantin** potentan antioksidans (zdravstvene koristi opisane u tekstu gore)
4. **Koenzim Q10** prirodnog porekla
5. **Magnezijum** doprinosi elektrolitnom balansu, stvaranju energije i funkciji nervnog sistema. EFSA je odobrila veći broj zdravstvenih izjave za magnezijum upravo zbog dokazanih brojnih korisnih efekata na ljudski organizam, neke od njih su:
 - Doprinosi normalnoj psihološkoj funkciji
 - Doprinosi održavanju normalnih kostiju
 - Doprinosi smanjenju umora i iscrpljenosti
 - Doprinosi normalnom energetsom metabolizmu
6. **Gvožđe**
7. **Vitamin B6** doprinosi normalnoj psihološkoj funkciji, takođe doprinosi i normalnoj funkciji [imunog sistema](#), doprinosi normalnom funkcionisanju nervnog sistema, smanjenju umora i iscrpljenosti i normalnom stvaranju crvenih krvnih zrnaca.
8. **Vitamin B12**
 - doprinosi stvaranju crvenih krvnih zrnaca
 - doprinosi normalnom funkcionisanju imunog sistema
 - doprinosi stvaranju energije i igraju važnu ulogu u deobi ćelija
9. **Selen** štiti ćelije od oksidativnog stresa i doprinosi jačanju imunog sistema
10. **Zink** doprinosi stvaranju DNK, metabolizmu masnih kiselina, štiti ćelije od oksidativnog stresa.



Pogledajte još...

- [Ishrana i imunološki odgovor](#)
- [Srčana slabost, infarkt, srčani zastoj - razlika postoji](#)

- [Istine i zablude o kuhinjskoj soli](#)
- [Intermitentno gladovanje](#)