

PROSTI RADIKALI IN ANTIOKSIDANTI

Kaj so prosti radikali in kako nastanejo?

Prosti radikal je molekula z enim ali več neparnim elektronom. Elektron brez partnerja je nestabilen in visoko reaktiven. Da bi radikal pridobil nazaj svojo stabilnost mora hitro najti stabilno ampak ranljivo substanco kateri bo ukradel elektron. Z izgubo elektrona prej stabilna molekula postane sama prosti radikal in ukrade elektron druge bližnje molekule. Tako poteče verižna reakcija kraje elektronov in prosti radikali proizvedejo še več prostih radikalov. Antioksidanti nevtralizirajo proste radikale z doniranjem lastnega elektrona radikalumu in tako končajo verižno reakcijo. Ob izgubi elektrona Antioksidanti ne postanejo prosti radikali, ker so stabilni v katerikoli obliki.

Po svojem nastanku, prosti radikali napadejo. Občasno so ti prosti radikali tudi v pomoč npr. celice imunskega sistema uporabljajo proste radikale kot strelivo v oksidativnem izbruhu(oxidative burst), ki uniči viruse in bakterije-povzročitelje bolezni. Največkrat pa prosti radikali povzročajo širše poškodbe na celični ravni.

Telo ima nekaj prirojenih sistemov za obrambo in reparacijo, ki poskušajo čimbolj zmanjšati poškodbe oz posledice, ki jih povzročijo napadi prostih radikalov. Z leti postanejo ti sistemi manj učinkoviti in nepopravljene poškodbe sem vedno bolj kopičijo. Do neke mere antioksidanti pridobljeni s prehrano branijo telo pred oksidativnim stresom, vendar če antioksidantov ni na voljo ali pa je produkcija prostih radikalov presežna se lahko pojavijo zdravstvene težave.

Prosti radikali, ki imajo svoj izvor v kisiku, lahko povzročijo bolezni ne samo z uničevanjem življenjsko pomembnih celičnih komponent, ampak tudi z služenjem kot signali za specifične aktivnosti znotraj celice.

Znasveniki so poudarili, da je oksidativni stres igra pomembno vlogo pri procesu staranja in pri razvoju bolezni kot so rak, artritis, ter bolezni srca in ožilja.

Obramba proti prostim radikalom

Telo vzdržuje nekaj obrambnih linij proti poškodbam, ki jih povzročajo prosti radikali. Sistem encimom nevtralizira najmanj škodljive oksidante. Aktivnost teh encimov je odvisna od mineralov selen, baker, magnezij in cink. Če z vnosom hrane ne dobimo dovolj teh mineralov, ta obrambna linija oslabi. Telo uporablja tudi antioksidante vitamine: vitamin E in C. Vitamin E ščiti telesne lipide(membrano celic in lipoproteine,...) z učinkovito ustavitvijo verižne reakcije prostih radikalov. Vitamin C ščiti vodene komponente telesa, npr. krvno plazmo, pred napadi prostih radikalov. Vitamin C je posebno specializiran za nevtralizacijo prostih radikalov iz onesnaženega zraka in cigaretne dima: prav tako lahko obnovi oksidiran vitamin E nazaj v njegovo aktivno obliko.

Antioksidanti pridobljeni s hrano lahko vključujejo tudi neproteine-npr. nekateri izmed fitokemikalij. Raziskave na fitokemikalijah razkrivajo novosti dnevno, katerih znanje dodajmo k našemu vsesplošnemu znanju od človeškem zdravju.

Kljub temu pa je še veliko odkritih vprašanj. Do danes je bilo raziskanih le peščica od nekaj deset tisoč fitokemikalij.

Skupaj proteini in fitokemikalije z antioksidativnim delovanjem zmanjšajo škodo povzročeno od:

- omejevanjem formiranja prostih radikalov
- uničenje prostih radikalov ali njihovih prekurzorjev
- vzpodbujanje aktivnosti antioksidativnih encimov
- popravljanje oksidativne škode
- vzpodbujanje aktivnosti popravljalnih encimov

Te dejavnosti igrajo ključno vlogo pri obrambi organizma zoper rak in obolenja srca.

Obramba zoper raka

Rak nastane ko je celularna DNA poškodovana-včasih ob napadih prostih radikalov. Antioksidanti lahko zminimizirajo nevarnost raka z zaščito dna pred temi okvarami.

Številne raziskave so pokazale nizko raven obolelih z rakom pri ljudeh, ki redno uživajo sadje in zelenjavo bogato z antioksidanti.

Antioksidativni proteini

Hrana bogata z vitaminom C, zaščitno deluje proti določenim oblikam raka, posebej proti raku v ustih, žrelu, požiralniku. Takšno korelacijo lahko dobimo z dieto ki je bogata za zelenjavo in sadjem ter revna z maščobami.

Dokazi, da vitamin E pomaga ščititi telo zoper določenim oblikam raka, so manj dosledni, čeprav imajo ljudje z nizko vsebnostjo vitamina E v krvi visoko rizičen faktor za obolenjem določenih vrst raka. Posamezne študije so pokazale blagodejni učinek zoper določene vrste rakavih obolenj z dieto sadja in zelenjave, bogatega z beta-karotenom in ostalimi karotenoidi.

Fitokemikalije

Ostale nehranilne snovi morajo biti prav tako prisotne. Nehranilne zmesi v rastlinah se imenujejo fitokemikalije, in so bile stvar nedavnih raziskav. V hrani posredujejo okus, aromo, barvo in ostale karakteristike. Dajo Pekočim paprikam pekoč občutek, česnu njegov oster okus in paradižniku njegovo temno redečo barvo. V telesu imajo lahko globok psihološki vpliv, delujejo kot antioksidanti oponašajo hormone zavirajo razvoj bolezni . Zaradi tega ker hrana prinese na tisoče fitokemikalij v dodatku z ducat hranili, morajo raziskovalci biti previdni komu pripišejo določene zdravstvene zasluge.

Soja in njeni produkti korelirajo z nizko ravnjo rakavih obolenj, posebej prsnega in raka na prostati. Soja je bogat vir fitokemikalij, med njimi tudi fitosterolov. Fitosteroli so sestavni deli rastline, ki slabo oponašajo ali modulirajo učinek steroidnih hormonov estrogena in progesterona v telesu. Fitosteroli bi naj upočasnjevali rast določenih oblik raka.

Paradižnik nam nudi zaščito pred določenimi oblikami raka kot npr. rak na požiralniku, prostati in želodcu. Med fitokemikalijami odgovornih za ta preventivni

učinek je licopen(lycopene). Licopen je v pigmentu, ki daje guavi, papaji, grenivki in vodni meloni njihovo tipično rdečo barvo-in je v posebej velikih količinah prisoten prav v paradižniku in kuhanih produktih le tega. Licopen je mogočen antioksidant, ki zavira oz. onespособi razmnoževanje rakavih celic.

Soja in paradižnik sta le dva izmed mnogih predstavnikov sadja in zelenjave, ki imajo protirakave učinke. Znanstveniki domnevajo, da bi lahko tveganost za obolenjem raka enostavno prepolovili, s tem da bi dnevno zaužili pet obrokov sadja oz. zelenjave. Primer:brokoli lahko vsebuje tudi do 10,000 različnih fitokemikalij.

Pijače kot so vino, začimbe kot origano, in olja kot olivno olje vsebujejo fitokemikalije katere lahko delno razložijo zakaj ljudje ki živijo na mediteranu imajo manjše možnosti za srčne bolezni.

Obramba zoper srca in ožilja

»High blood cholesterol«, ki se prenaša v LDL je eden glavnih vzrokov za obolenji kardiovaskularnega sistema, toda kako LDL povzroči vso to škodo? Eden od možnih scenarijev je, da prosti radikali znotraj žilnih sten oksidirajo LDL in s tem spremenijo njihovo obliko in funkcijo. Oksidiran LDL nato pospeši nalaganje oblog na žilne stene. Ti prosti radikali prav tako oksidirajo večkrat-nenasičene maščobne kisline celične membrane, in povzročijo nenadne spremembe v stenah žil, ki tako upočasnijo pretok krvi. Glavni vzrok za Tovrstne poškodbe žil in njihovih sten lahko iščemo med povzročitelji kot so prehranjevanje z mastno hrano in kajenje. V nasprotju prehranjevanje bogato z zelenjavo in sadjem, v kombinaciji z nizko-maščobnih prehranjevanjem okrepijo antioksidativno obrambo zoper oksidacije LDL-a.

Antioksidativne snovi

Antioksidanti, posebej vitamin E lahko varujejo pred kardiovaskularnimi obolenji. Epidemološke študije kažejo, da ljudje, ki se prehranjujejo z hrano, bogato z vitaminom E, imajo nizko raven smrtnosti zaradi obolenj srca. Podobno, velike doze dodatkov vitamina E prav tako vplivajo na zmanjšano tveganje srčnih obolenj.

Nekatere študije pravijo, da vit. C ščiti telo pred LDL oksidacijami in viša raven HDL-a in izboljšuje krvni pritisk. Vit C prav tako domnevno ščiti žile pred oksidativnimi poškodbami. Uživanje obeh vitaminov E in C zmanjša delovanje prostih radikalov znotraj žilnih sten, ki so običajno posledica obrokov z visoko vsebnostjo maščobe; pravzaprav je pretok krvi skozi žile podoben tistemu po obrokih z nizko vsebnostjo maščobe.

Vitamin C je pomemben antioksidant

Vitamin C ima še druge vloge v organizmu, in sicer kot kofaktor v sintezi kolagena in nekaterih drugih substanc, kot zdravilo za prehlad (nasprotujoče si raziskave), kot preprečevalec bolezni ter v stresu (fizični stres poveča potrebe po vitaminu C).

Priporočljiva količina vnesenega C vitamina na dan je 75 mg za ženske in 90 mg za moške. Kadilci ga morajo uživati več, saj cigaretni dim vsebuje oksidante, ki hitro zmanjšujejo količino tega antioksidanta.

Najbolj znana posledica pomanjkanja vitamina C je skorbut, ki ima številne simptome, kot so krvavitve, degradacija mišic, poškodbe kosti, izpadanje zob, otežkočeno je celjenje ran.

Če organizem prejema prevelike količine vitamina C, se lahko tudi razvijejo različne nevšečnosti (prevelika količina pomeni približno desetkrat več od priporočene za vsaj nekaj tednov). Poleg različnih drugih nezaželenih učinkov vitamin C poveča absorpcijo železa in sprosti železo iz telesnih skladišč. Prosto železo povzroča poškodbe celic podobno kot prosti radikali. Vitamin C lahko torej deluje tudi kot prooksidant, če njegova količina preseže telesne potrebe.

Najpomembnejša vira vitamina C sta sadje in zelenjava, vendar pa moramo vedeti, da je občutljiv na toploto in ga je potemtakem v toplotno obdelani hrani znatno manj.

Hrana ali dodatki?

Pri procesih, kjer prosti antioksidanti nevtralizirajo proste radikale, se tudi sami oksidirajo. Vendar se lahko do neke določene mere, ponovno regenerirajo, navkljub temu pa moramo zabeležiti izgube in tako lahko prosti radikali še naprej napadajo organizem. Da bi lahko vzdrževali tale obrambni mehanizem, mora organizem redno zaužiti zadostno količino hrane, ki vsebuje antioksidante. Toda ali naj to hrano nadomestijo nadomestki?

Neke študije kažejo, da bi za dnevno obrambo organizma potrebovali količinsko gledano zgolj kozarec pomarančnega soka in korenčkovega soka (bogata vira vit C in beta-karotena). Druge študije so uporabljale dnevne norme hranljivih snovi katerih doza je močno presežala priporočeno in jo lahko dosežemo zgolj z zaužitjem prehrabnih dodatkov. Pri priporočanju zaužitja dnevne količine antioksidantov so člani komiteja DRI upoštevali ali so študije upoštevale občutno povečano zaužitje le teh z namero preventive raznoraznih obolenj. Sicer so resda povišali priporočeno dnevno dozo vit E, C, vendar pa ne podpirajo uživanja vitaminskih tablet pred zdravo prehrano.

Medtem ko čakamo na dodatne raziskave pa se nekateri sprašujejo ali bi pričeli vseeno morda uživati antioksidante dodatke k prehrani? Večina znanstvenikov se strinja, da je prezgodaj, da bi lahko kaj takega svetovali. Medtem ko sadje in zelenjava vsebujejo mnogo hranljivih snovi in fitokemikalij, ter dokazano zmanjšujejo tveganje obolenja z rakom, pri dodatkih ni vedno temu tako. Pravzaprav, včasih so vitamini bolj učinkoviti kadar jih zaužijemo z hrano, kot z dodatki. Brez podatkov da bi potrdili pozitivne učinke prehrabnih dodatkov, ne morem sprejeti potencialnega tveganja. In tveganje je resnično.

Razmislite o študiji, ki je raziskovala ali bi dnevno zaužitje dodatkov vit E ali beta karotena ali obeh krati zmanjšalo tveganje obolevanja z rakom. Po 5-8 letih jemanja dodatkov, znanstveniki niso ugotovili nobenega zmanjšanja v primeru raka na pljučih; pravzaprav so ugotovili večje število obolenj v primeru bolnikov ki so uživali beta karoten. Neka druga skupina znanstvenikov je poročala podobne ugotovitve: kadilci in delavci z azbestom, ki so uživali beta karoten in vit A dodatke v dobi 4 let, so imeli višjo raven obolevanja kot tisti ki so jemali placebo zdravila. Te ugotovitve so pripeljale študijo do mnogo hitrejšega konca kot so to pričakovali. Za primerjavo je neka prejšnja študija dokazala uživanje naravnih živil z visoko vsebnostjo beta karotena in nizko ravno raka na pljučih, odkrije je bilo več kot presenetljivo. Očitno rešitev proti življenjsko nevarnim boleznim npr. pljučni rak, z uživanjem dodatkov ne bo tako enostavna in učinkovita kot smo si to mislili. Za kadilce bi bilo mnogo bolj smotno, da bi nehali kaditi, kot pa da se zanašajo na tabletko, ki bi jih naj ščitile pred pljučnim rakom. Četudi bodo raziskave pokazale, da je kaka posamezna hranilna snov ultimativno obrambna snov vsebovana v hrani, dodatki ne bi bili odgovor, saj je njihova vsebina omejena. Vit E dodatki npr. običajno vsebujejo alfa-tocopherol, toda hrana vsebuje še druge oblike tocopherola in številne druge hranljive snovi in mnoge od njih nudijo učinkovito obrambo zoper proste radikale oz škodo ki jo povzročijo. Še veliko raziskav bo potrebnih za natančno določitev optimalne/nevarne ravni zaužitja.

Do sedaj vemo toliko: antioksidanti se obnašajo povsem različno ob raznih pogojih. Na fiziološki ravni zdrave prehrane, se vedejo kot antioksidanti, vendar na farmakološki ravni oz količini tipičnih za dodatke se lahko vedejo kot PRO-oksidi in stimulirajo tvorbo prostih radikalov. To je še posebej značilno ob prisotnosti drugih antioksidantov in mineralov npr. Fe. Dokler ne vemo optimalne mere zaužitja določenih hranljivih snovi so tveganja nejasna. Najboljši način dobiti antioksidante v telo je z zaužitjem zajetnih količin sadja in zelenjave.

Vitamin C je pomemben antioksidant

Vitamin C ima še druge vloge v organizmu, in sicer kot kofaktor v sintezi kolagena in nekaterih drugih substanc, kot zdravilo za prehlad (nasprotujoče si raziskave), kot preprečevalec bolezni ter v stresu (fizični stres poveča potrebo po vitaminu C). Priporočljiva količina vnesenega C vitamina na dan je 75 mg za ženske in 90 mg za moške. Kadilci ga morajo uživati več, saj cigaretni dim vsebuje oksidante, ki hitro zmanjšujejo količino tega antioksidanta.

Najbolj znana posledica pomanjkanja vitamina C je skorbut, ki ima številne simptome, kot so krvavitve, degradacija mišic, poškodbe kosti, izpadanje zob, otežkočeno je celjenje ran.

Če organizem prejema prevelike količine vitamina C, se lahko tudi razvijejo različne nevšečnosti (prevelika količina pomeni približno desetkrat več od priporočene za vsaj nekaj tednov). Poleg različnih drugih nezaželenih učinkov vitamin C poveča absorpcijo železa in sprosti železo iz telesnih skladišč. Prosto

železo povzroča poškodbe celic podobno kot prosti radikali. Vitamin C lahko torej deluje tudi kot prooksidant, če njegova količina preseže telesne potrebe.

Najpomembnejša vira vitamina C sta sadje in zelenjava, vendar pa moramo vedeti, da je občutljiv na toploto in ga je potemtakem v toplotno obdelani hrani znatno manj.