

## **DEGENERAZIONI CELLULARI DI INTERESSE ESTETICO COME EFFETTO DI RADICALI LIBERI**

### **I radicali liberi**

Con il termine radicali liberi ci si riferisce a quella categoria di molecole "di scarto" formatesi all'interno delle cellule dell'organismo nel corso dei comuni processi di ossidazione (= reazioni metaboliche esoergoniche, cioè di produzione di energia, che conducono alla perdita di elettroni da parte degli elementi combinatisi con l'ossigeno).

Dalla stessa definizione si deduce come queste sostanze siano, da un punto di vista biochimico, molecole estremamente instabili per la presenza di un elettrone spaiato a livello dell'orbitale esterno di uno degli atomi di cui sono costituite. Tale condizione fa sì che ogni radicale libero tenda a ricercare un proprio stato di equilibrio attraverso l'appropriamento dell'elettrone mancante, che verrà così sottratto a quelle molecole con cui lo stesso radicale libero entrerà in contatto. Ciò che ne deriva è un "meccanismo di instabilità a catena" tale per cui ogni sostanza a cui viene sottratto un elettrone tenderà a raggiungere un proprio equilibrio mediante la sottrazione dell'elettrone sostitutivo da un orbitale esterno di un'altra molecola, rendendola così a sua volta instabile.

### **Gli enzimi antiossidanti**

Poiché i radicali liberi vengono prodotti comunemente nel corso delle fisiologiche reazioni metaboliche, ciò rende ragione della presenza di sistemi enzimatici citoplasmatici e mitocondriali ad azione antiossidante preposti alla neutralizzazione degli stessi e degli effetti ad essi correlati.

Fondamentale, in tal senso, l'azione dell'enzima superossido dismutasi (SOD, zinco-dipendente) deputato alla trasformazione dei radicali liberi (tra i quali si ricordino, in particolare, l'anione superossido, l'idrossile, l'ossido nitrico, il diossido di azoto, gli idrogenioni ed il cosiddetto ossigeno singoletto) in molecole di perossido di idrogeno (la comune acqua ossigenata) di per sé dannoso per le strutture cellulari e pertanto ulteriormente ridotto in ossigeno ed acqua per azione degli enzimi catalasi (CAT) e glutatione perossidasi (GSAPx, selenio dipendente).

L'ossigeno e l'acqua così prodotti verranno dunque escreti dall'organismo attraverso l'urina e, in misura minore, attraverso i meccanismi di sudorazione e respirazione. Gli ulteriori radicali liberi residui verranno, a questo punto, ulteriormente contrastati dall'azione di agenti e sistemi antiossidanti (nella cute, in particolare, lo SQUALENE, sintetizzato dalle ghiandole sebacee a livello dell'epidermide, il BETA-CAROTENE, della famiglia dei carotenoidi - precursori della vitamina A - attivo a livello del connettivo collagene ed elastico ed il COMPLESSO ANTIOSSIDANTE TRASVERSALE, a protezione dei vasi del circolo dermico, costituito da componenti di diversa natura e distribuzione (- es. antiossidanti di membrana, antiossidanti intracellulari, antiossidanti circolanti...-) i quali, interagendo anch'essi con l'elettrone spaiato, saranno in grado di neutralizzarne efficacemente l'effetto.

### **Azione nociva dei radicali liberi: inestetismi di senescenza**

I radicali liberi riusciti a sottrarsi ai sistemi antiossidanti intracellulari e tissutali si troveranno a questo punto nelle condizioni di poter esercitare la propria azione nociva sulle strutture bersaglio, rappresentate, in particolare, dai lipidi costituenti le membrane cellulari, dalle lipoproteine LDL vettrici di colesterolo e dagli acidi nucleici depositari del patrimonio genetico individuale. Le alterazioni strutturali e funzionali che ne deriveranno si renderanno col tempo responsabili non solo della comparsa, più o meno precoce, dei tipici

segni di invecchiamento, ma spesso addirittura di patologie talvolta anche molto gravi, tra cui l'insorgenza di neoplasie e di malattie dell'apparato cardiovascolare.

Da un punto di vista estetico, lo stress ossidativo cutaneo correlato con gli effetti nocivi dei radicali liberi va affrontato considerando che i principali comparti cutanei interessati dai processi di ossidazione sono rappresentati, come già accennato, da epidermide, tessuto connettivale e vasi del circolo dermico, che potranno così andare incontro allo sviluppo di precoci segni di invecchiamento.

Quando, infatti, i sistemi cellulari e tissutali di difesa vengono elusi, o perché non del tutto efficaci (ad esempio, per la presenza di patologie intercorrenti) oppure per via di una massiccia produzione di molecole di radicali liberi (quale si verifica tipicamente in corso di processi infiammatori persistenti, metabolizzazione di sostanze tossiche, esposizione a radiazioni ultraviolette, abitudine al fumo, intensa attività fisica con abnorme combustione di ossigeno, vita in ambienti ad elevato tasso di inquinamento, diete particolarmente ricche in proteine e grassi polinsaturi, abuso di sostanze alcoliche), le strutture cutanee vengono sottoposte ad uno stress ossidativo, acuto o cronico cumulativo, tale da ingenerare una condizione di deficit energetico e funzionale, responsabile di una perdita delle caratteristiche di idratazione, vascolarità efficiente, trofismo ed elasticità della cute.

Ciò che ne deriva è una rapida e precoce evoluzione verso la comparsa di inestetismi caratteristici di senescenza, tra i quali lassità dei tessuti, discromie e rugosità diffuse, a cui si aggiungono spesso segni di ispessimento cutaneo e teleangectasie con evoluzione in couperose (= alterazione del microcircolo cutaneo evidente a livello epidermico, con particolare rilievo in corrispondenza di naso, guance e mento).

### **Azione protettiva degli antiossidanti**

Alla luce di quanto fin qui esposto, risulta chiara l'assoluta importanza degli agenti antiossidanti come principali antagonisti dell'azione nociva esercitata da sostanze altamente reattive, in virtù della loro funzione di ripristino dell'equilibrio chimico all'interno delle stesse molecole di radicali liberi, ottenuta fornendo a questi l'elettrone di cui essi sono privi. L'organismo umano, come si è detto, è di per sé in grado di difendersi dall'azione dei radicali liberi attraverso una produzione endogena di antiossidanti enzimatici (es. superossido dismutasi, catalasi, glutatione perossidasi) e non enzimatici (es. SQUALENE a livello epidermico). La presenza o l'attività di tali componenti può tuttavia risultare inadeguata se paragonata all'entità dello stress ossidativo cui l'organismo può spesso risultare esposto.

Appare dunque indispensabile un ulteriore apporto esogeno di sostanze ad azione antiossidante, per lo più rappresentate da pigmenti vegetali (polifenoli, bioflavonoidi), vitamine (in particolare dei gruppi C, E e provitamina A), micronutrienti (selenio, rame, zinco) e infine enzimi (coenzima Q10).

E' necessario precisare come gli agenti antiossidanti siano in grado di agire autonomamente, ma anche, in certi casi, di interagire gli uni con gli altri, esercitando così un'azione protettiva reciproca nella fase in cui subiscono ossidazione.

Va inoltre tenuta in opportuna considerazione la caratteristica secondo la quale ogni antiossidante presenterebbe un proprio campo di azione limitato a contrastare gli effetti di soli uno o due tipi di radicale libero. Da ciò si può facilmente dedurre come esclusivamente un'alimentazione completa ed equilibrata sia in grado di garantire un'efficace azione protettiva contro gli effetti delle sostanze altamente reattive.

## Il corretto regime alimentare

Un corretto regime alimentare dovrebbe pertanto prevedere, oltre a un ottimale contenuto di carboidrati, lipidi e proteine, anche un consumo giornaliero di adeguate quantità di frutta e verdura fresche (generalizzando, 5-6 hg / die, da 20 adattare secondo necessità), così da garantire un corretto apporto di sostanze antiossidanti esogene, i cui effetti andranno quindi ad integrare quelli ottenuti dall'azione delle sostanze protettive direttamente sintetizzate dall'organismo.

Tra gli alimenti a maggior contenuto in sostanze antiossidanti si ricordino:

- alimenti ricchi in POLIFENOLI (= pigmenti vegetali): carote, cavoli, spinaci, peperoni, lattuga, ciliegie, prugne, frutti di bosco, mele, uva.
- alimenti ricchi in VITAMINA C (= acido ascorbico): agrumi, kiwi, fragole, peperoni, prezzemolo, cetrioli, cavoli.
- alimenti ricchi in VITAMINA E (= tocoferolo): carne, tuorlo d'uovo, latte e derivati, oli, frutta secca.
- alimenti ricchi in BETA-CAROTENE E VITAMINA A (= retinolo): fegato, latte e derivati, oli, tuorlo d'uovo, frutta e verdura di colore rosso, arancione e giallo.
- alimenti ricchi in SELENIO (= sostanza minerale): carne, frattaglie, pesci, molluschi, lievito di birra, germe di grano, funghi, pasta, riso.
- alimenti ricchi in RAME (= sostanza minerale): carne, cereali integrali, noci, legumi.
- alimenti ricchi in ZINCO (= sostanza minerale): molluschi, frutta secca, carne, uova, semi in genere.
- alimenti ricchi in COENZIMA Q 10 (= sostanza appartenente al gruppo degli ubichinoni).

Benché già sintetizzato all'interno del nostro organismo, una quota supplementare di coenzima Q può essere ottenuta attraverso l'assunzione alimentare di carne, pesce, vegetali in genere.

Studi clinici avrebbero, infine, dimostrato l'utilità dell'applicazione topica di agenti antiossidanti (prodotti cosmetici ad elevata concentrazione di costituenti vitaminiche, minerali e coenzima Q) finalizzata all'aumento della biodisponibilità delle stesse, non solo a livello locale, bensì anche a livello sistemico (attraverso l'attivazione dei meccanismi di assorbimento transcutaneo), con conseguente potenziamento delle funzioni protettive, e quindi anche anti-invecchiamento, proprie di tali sostanze.