

RADICALI LIBERI

COSA SONO, COSA DANNEGGIANO, A COSA SERVONO

L'ossigeno (O_2) è il grande paradosso della nostra vita: per vivere ne abbiamo bisogno; ma, contemporaneamente, è la causa della fine.

Infatti, quando l'ossigeno viene utilizzato nei processi metabolici per produrre energia (ossidazione) si formano i "RADICALI LIBERI"; che sono, quindi, dei prodotti di scarto (ad esempio: la mela si ossida; il burro irrancidisce).

I radicali liberi sono costituiti da atomi o molecole "instabili", a cui manca un elettrone, e sono disposti a tutto pur di prendersi l'elettrone di un altro atomo o molecola. Essi sono dei veri e propri "teppisti della biochimica".

Il primo radicale libero che si forma è il "SUPEROSSIDO" (O_2^-); è anche quello che viene prodotto in maggior quantità e che si può trasformare in "PEROSSIDO DI IDROGENO" (H_2O_2); ossia: acqua ossigenata.

Il radicale "IDROSSILE" (OH^-) è il più dannoso ed inattiva tutto ciò che tocca.

Il radicale "LIPOPEROSSIDO" può innescare una reazione a catena, detta "perossidazione lipidica", che va ad intaccare i lipidi delle membrane cellulari.

I "ROS", reactive species oxygen, sono:

l'"OSSIGENO SINGOLETTO" (O_2^+) viene formato dall'azione della luce sull'ossigeno.

Il "PEROSSIDO DI IDROGENO" (H_2O_2) ha una emivita più lunga.

L'"ACIDO IPOCLOROSO" si forma principalmente quando il sistema immunitario è chiamato all'azione.

I radicali liberi sono in grado di danneggiare tutti i componenti cellulari del nostro corpo: dagli acidi nucleici del DNA, alle proteine ed ai lipidi; il loro primo bersaglio è la cellula.

Le proteine costituiscono una gran parte della struttura delle cellule; gli enzimi e la maggior parte degli ormoni e delle sostanze neurochimiche sono proteine.

Esse possono essere danneggiate dai radicali liberi, che le alterano o denaturano, sino a distruggere la loro funzionalità.

Naturalmente, i radicali liberi — rivolgendo la loro azione anche sul DNA — alterano la centrale di comando della cellula.

Sintetizzando, il danno dei radicali liberi sui componenti cellulari e tissutali può riassumersi in:

sui lipidi → perossidazione; sulle proteine → degenerazione; sugli enzimi → disattivazione; sul DNA → danno-mutazione.

Dalle cellule, il danno si manifesta nei tessuti, negli organi ed infine negli interi sistemi fisiologici.

Tra le varie patologie, il cancro è un attacco diretto al DNA; l'aterosclerosi è diretto alle membrane dell'endotelio (il rivestimento più interno delle arterie).

Nell'artrite il bersaglio è il collagene delle cartilagini delle articolazioni; nel diabete, il bersaglio sono le cellule β del pancreas. Altre patologie, che derivano da un eccesso di radicali liberi sono: l'osteoporosi, il morbo di Parkinson, l'Alzheimer, la sclerosi multipla, l'enfisema polmonare.

I raggi ultravioletti del sole creano un aumento di radicali liberi, che danneggiano il cristallino; provocando la cataratta e la pelle, dove attaccano principalmente il collagene, l'elastina e l'acido ialuronico; provocando il "fotoaging"; le cui visibili conseguenze sono rappresentate dalle rughe, dalle macchie e dal cedimento dei tessuti.

Anche il sistema immunitario perde, con il tempo, la capacità di combattere le malattie infettive ed, infine, attacca se stesso.

Per ultimo, non dobbiamo dimenticare il processo di invecchiamento o "cronoaging"

A mano a mano che le cellule invecchiano, le proteine danneggiate dall'ossidazione, vengono trasformate in cumuli inutili, che si accatastano nelle cellule; con il tessuto connettivo che si indurisce ed irrigidisce.

I radicali liberi hanno, però, anche una loro funzione: quando dei microbi si introducono nel corpo, vengono immediatamente contrastati dai neutrofili e dai macrofagi, che si servono — per distruggere il nemico — dei radicali liberi e dei ROS; creando la cosiddetta "reazione infiammatoria".

Bisogna ricordare, comunque, che la reazione infiammatoria ha la tendenza ad autoalimentarsi; creando un eccesso di radicali liberi.

Nel nostro organismo esiste un sistema di inattivazione dei radicali liberi, che tiene sotto controllo il loro eccesso.

Quando, nonostante questi meccanismi abbiamo un eccesso di radicali liberi ed un potere antiossidante insufficiente, ci troviamo in una condizione di "STRESS OSSIDATIVO".

Tra le varie cause che possono aumentare la produzione di radicali liberi, annoveriamo:



le *radiazioni elettromagnetiche*, emesse da cellulari, televisori, forni a microonde, computer, etc.;

le *radiazioni ionizzanti*, emesse da uranio, radio, plutonio, radon;

i *raggi X* (radiografici, TAC, terapia radiante);

le *radiazioni solari* (soprattutto ad alta quota);

l'*inquinamento atmosferico* [scarichi di motori (sono radicali liberi pronti all'uso), sottoprodotti della combustione (monossido di carbonio), lo smog fotochimico];

i cibi possono contenere *pesticidi, diserbanti, anticrittogamici, antifungini*;

i *cibi affumicati*;

le *diete troppo ricche di proteine e di grassi animali*;

gli *alimenti non tollerati*;

gli *alcolici usati in grande quantità*;

il *fumo di tabacco*, che danneggia anche la pelle, fibrotizzandola;

lo *stress*; tutte le cause e forme di stress ci portano a consumare più ossigeno; che, a sua volta, produce più radicali liberi;

l'*ischemia dei tessuti*;

i *farmaci*;

l'*attività fisica intensa*, che crea un notevole incremento delle reazioni che utilizzano ossigeno, con sottoprodotti di radicali liberi.

Nella lotta contro i radicali liberi, in prima linea troviamo degli enzimi, che sono prodotti direttamente dalle nostre cellule; essi rappresentano anche gli antiossidanti più potenti.

Il primo, e più importante, è il "SUPEROSSIDODISMUTASI" (SOD), che contrasta l'azione del superossido, creando H₂O₂ (acqua ossigenata).

Altri antiossidanti endogeni sono: la "CATALASI", che scompone l'acqua ossigenata (H₂O₂) in idrogeno (H) ed ossigeno (O); la "GLUTATIONE PEROSSIDASI", che pure scompone l'acqua ossigenata in idrogeno ed ossigeno e combatte i lipoperossidi (inibisce la perossidazione lipidica, utilizzando il selenio come cofattore); l'"ACIDO LIPOICO", che è un antiossidante endogeno sia nella fase acquosa (citoplasma), che nella fase lipidica (membrana).

Le difese antiossidanti endogene non sono sufficienti, senza l'apporto delle sostanze

esogene, che vengono introdotte con la dieta:

la **vitamina C** (acido ascorbico) è la più importante; è idrosolubile e combatte il superossido;

la **vitamina E** (tocoferolo) è liposolubile e protegge le membrane cellulari;

il **betacarotene** (retinolo), precursore della vitamina A, contrasta l'ossigeno singoletto (che si forma nel fotoaging);

i **bioflavonoidi** inibiscono la produzione dei radicali liberi durante la reazione infiammatoria;

il **selenio** è un cofattore della glutatione perossidasi;

il **rame** interviene nella reazione della superossidodismutasi (SOD);

lo **zinco**;

il **glutazione** forma, con il selenio, la glutatione perossidasi;

il **coenzima Q10** ha un'azione simile a quella della vitamina E;

la **melatonina**, oltre a regolare il ritmo sonno-veglia, protegge il DNA dagli attacchi dei radicali liberi e stimola il sistema immunitario.

Noi possiamo, comunque, monitorare lo **stress ossidativo**, dosando i radicali liberi ed il nostro potere antiossidante con alcuni esami del sangue specifici [**D-ROMS TEST** (idroperossidi) - **BAP TEST** (potenziale biologico antiossidante)].

In caso di aumento dei radicali liberi e di riduzione del potere antiossidante, è possibile dosare: il **glutazione** (svolge un'azione antiossidante, disintossicante ed immunomodulante), che diminuisce con l'età; il mantenimento di un suo livello elevato nel sangue sembra poter garantire una condizione di salute sana ed equilibrata; l'**8-OHdG (8-IDROSSI-2DEOSSIGUANOSINA)**, che è un sottoprodotto di ossidazione della desossiguanosina, che — a sua volta — è uno dei componenti del DNA; per cui risulta un marcatore biologico del danno arrecato al DNA, quando esiste uno stress ossidativo (valutazione del rischio cancerogeno); le **vitamine A ed E** ed il **selenio** (importante oligoelemento cofattore della glutatione perossidasi).

Sulla base dei risultati di questi esami è possibile impostare una corretta terapia antiossidante, utile sia come ausilio di molte patologie, che come supporto antiaging.