

I radicali liberi sono frammenti di molecola che si formano per via di processi vitali come la produzione d'energia nella cellula (respirazione cellulare). I radicali liberi si formano anche per svariati fattori ambientali:

- inquinamento
- fumo
- radiazioni ionizzanti e radiazioni solari (UVA e UVB)
- farmaci
- malattie e stati infiammatori
- alcol ed eccesso di grassi saturi apportati con la dieta
- conservanti ed altri additivi presenti negli alimenti
- esercizio fisico eccessivo

La cellula ha sviluppato numerosi meccanismi di protezione sia per limitare la produzione di radicali liberi sia per eliminarli prontamente. Enzimi antiossidanti come la **superossido dismutasi** (SOD), la **catalasi** (CAT) e la **glutathione perossidasi** (GPx) li convertono in specie meno reattive.

Oltre agli antiossidanti enzimatici i radicali liberi possono essere inattivati anche dagli antiossidanti introdotti con l'alimentazione

Ciascun antiossidante ha un campo d'azione limitato a pochi radicali liberi ma agisce quasi sempre in sinergia con altri antiossidanti. Proprio per questa sinergia la loro azione protettiva avviene quando queste sostanze vengono assunte soprattutto con l'alimentazione e non come supplementi. I principali antiossidanti alimentari sono:

- carotenoidi (β -carotene, precursore della vitamina A, licopene, luteina e xantina)
- tocoferoli (come la vitamina E)
- acido ascorbico (vitamina C)
- selenio (che fa parte della GPx)
- polifenoli

I radicali liberi

Sono specie chimiche con un elettrone spaiato nell'orbitale più esterno e per questo formano rapidamente legami con molecole vicine, generando nuovi radicali.

I radicali più rilevanti dal punto di vista biologico sono le specie reattive dell'ossigeno (ROS) e dell'azoto (RNS):

- l'anione superossido
- il radicale ossidrile
- l'ossido nitrico
- l'anione perossinitrito

La specie dell'ossigeno più reattiva è il radicale ossidrile la cui formazione può essere catalizzata da metalli di transizione (Fe^{2+} e Cu^+) a partire dal perossido d'idrogeno.

Come accennato, i ROS sono presenti nell'ambiente ma possono essere generati anche come sottoprodotti della respirazione cellulare. Nonostante vi siano numerose sedi di formazione dei radicali liberi nella cellula, essa infatti si verifica soprattutto nei mitocondri.

In assenza di stress ossidativo i ROS sembrano avere una funzione nella trasduzione del segnale implicata nella proliferazione e nel differenziamento cellulare. I ROS effettivamente sono in grado di regolare la trascrizione di geni coinvolti nella crescita e nel differenziamento. Tale funzione viene svolta quando vengono prodotti in concentrazione regolata e fisiologica perché se prodotti in quantità eccessive possono condurre alla morte della cellula.

La perossidazione lipidica

I radicali liberi ossidrile e perossinitrito sono in grado di attaccare facilmente le basi azotate del DNA danneggiandolo. Il radicale ossidrile può anche reagire facilmente con gli acidi grassi polinsaturi della membrana cellulare. Questa specie innesca infatti un fenomeno denominato perossidazione che consiste nella sottrazione di un atomo di idrogeno da parte del radicale e nella formazione di perossidi lipidici.

La perossidazione lipidica induce un grave danno alla membrana plasmatica alterandone la permeabilità e inattivandone gli enzimi, con conseguenze patologiche come cancro e malattie cronico-degenerative.

I perossidi lipidici possono diffondere dalla membrana della cellula ed essere trasportati nella circolazione sanguigna. La rottura dei perossidi può liberare aldeidi tra cui la malondialdeide (MDA) che a sua volta può indurre un danno secondario a carico delle proteine e mutazioni a carico del DNA.

Uno dei metodi di valutazione della perossidazione lipidica fa riferimento proprio alla rilevazione di questo prodotto finale che può essere evidenziato mediante il

saggio dell'acido tiobarbiturico (TBA) e con maggiore sensibilità con tecniche cromatografiche (HPLC) e spettrofotometriche.

Lo stress ossidativo

Si definisce stress ossidativo la condizione che si verifica quando la produzione di radicali liberi supera le capacità antiossidanti che l'organismo dispone. Lo stress ossidativo induce forti danni a carico di tutte e tre le categorie di macromolecole biologiche: proteine, lipidi e DNA. Per questo motivo aumenta il rischio di tumori, malattie cardiovascolari, diabete e cronico-degenerative il Parkinson, l'Alzheimer e la sclerosi multipla.

Una volta danneggiata, la cellula attiva meccanismi di riparo oppure intraprende la sua morte programmata o apoptosi. Lo scopo della morte cellulare programmata è quello di eliminare definitivamente la cellula limitando ad essa il danno che essa ha subito.

L'invecchiamento non è altro che l'accumulo dei danni cellulari indotti dallo stress ossidativo che, con il trascorrere del tempo, prevale sui meccanismi di riparo ma anche sulle difese antiossidanti che l'organismo possiede.

Molti dati sperimentali riportano che i ROS possono indurre l'attivazione della morte cellulare programmata e che l'apporto di alimenti dalle proprietà antiossidanti possa prevenirlo contrastando anche l'invecchiamento.

Attenzione: I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

Articolo completo: <http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/biochimica/radicali-liberi-e-stress-ossidativo/>

© BioPills. All Rights Reserved