

Antiossidanti

In tutte le cellule del nostro organismo avvengono continuamente le reazioni dei radicali liberi.

Questi composti, a causa della loro elevata reattività chimica, dovrebbero indurre costantemente delle modificazioni chimiche quali la rottura dei fosfolipidi di membrana, delle nucleoproteine e l'accumulo di ceroidi e pigmenti senili nel protoplasma cellulare con morte precoce della cellula. Nonostante ciò le cellule riescono a sopravvivere per anni grazie all'esistenza di meccanismi di difesa sia enzimatici che non enzimatici.

I primi sono rappresentati dalla SOD (superossidodismutasi), dalla catalasi e dalle perossidasi, in particolare la glutadionperossidasi (GSH);

i secondi dagli "scavengers" dei radicali liberi quali le vitamine E, C ed i carotenoidi. A questi si aggiungono si aggiungono i chelanti dei metalli di transizione capaci di bloccare la reazione di Fenton:

Fe^{+++}

$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + O^-$

La superossidodimutasi (SOD) e' una metalloproteina che catalizza la reazione:

SOD

$2 H^+ + 2 O_2^- \longrightarrow H_2O_2 + O_2$

Il potere di difesa della SOD e' pero' ridotto dalla sua azione facilitante l'ingresso del Fe all'interno della cellula con possibile attivazione della reazione di Fenton.

La catalasi decompone il perossido d'idrogeno con formazione di acqua ed ossigeno molecolare libero:

catalasi

$2 H_2O_2 \longrightarrow 2 H_2O + O_2$

Anche la catalasi presenta pero' un lato negativo rappresentato dalla capacita' di ossidare il ferro +3 a ferro +4 e +5 attivissimi (reazione di Fenton).

La glutadionperossidasi, enzima contenente selenio, catalizza la riduzione del perossido di idrogeno e degli idroperossidi:

$2 GSH + H_2O_2 \longrightarrow GSSG + H_2O$

$2 GSH + ROOH \longrightarrow GSSG + ROH + H_2O$

Il glutadione ossidato è successivamente riportato allo stato ridotto dalla glutadionreduttasi con cessione dell'idrogeno dal NADPH. Anche il GSH presenta però l'inconveniente di avere un passaggio intermedio nelle reazioni su esposte con formazione del radicale GS- altamente reattivo.

L'attività degli enzimi su esposti si svolge a livello della frazione citoplasmatica solubile (citosol).

La vitamina E esplica la sua azione a livello delle membrane biologiche stabilizzandole mediante un legame diretto con gli acidi polinsaturi dei fosfolipidi. La vitamina E, bloccando i radicali liberi si trasforma a sua volta in un radicale e richiede la presenza della vitamina C per cedere a questa un atomo di idrogeno e trasformarsi di nuovo in vitamina nativa. La vitamina C (acido ascorbico) si trasforma così in acido monodeidroascorbico che successivamente cede il suo idrogeno al NAD⁺ riattivandosi. La vitamina E rappresenta l'80% del pool di antiossidanti cellulari.

La vitamina A (carotenoidi) come pure la concentrazione di acidi grassi polinsaturi si inserisce nella stabilizzazione delle membrane biologiche necessaria per ridurre le possibilità di attacco da radicali liberi.

La vitamina A si interpone tra lo strato proteico e il lipidico della membrana stabilizzandola: un suo difetto, come pure un suo eccesso, determinano destabilizzazione della membrana cellulare.

Per essere attivi gli antiossidanti debbono essere presenti in concentrazione adeguata nel punto di necessità e che la loro velocità di reazione con il radicale libero deve essere maggiore della velocità con la quale reagisce la membrana biologica.