

## FORSE NON SAPEVATE CHE ...

di Roberto Filippini Fantoni

### Premessa

Cominciamo ora una serie di puntate sull'importanza dei metalli nel nostro organismo. Del resto la serie più che cominciare continua perché in precedenti numeri avevamo parlato del sodio e del potassio e dell'importanza del loro bilancio quantitativo per il buon funzionamento della nostra perfetta macchina ... per la sopravvivenza. Cominceremo a parlare di metalli forse meno noti, ma altrettanto importanti, e dei loro effetti positivi o negativi sul nostro organismo in caso di carenza o abbondanza.

Dopo una premessa che ci fa capire quali sono i metalli di cui il nostro corpo ha assolutamente bisogno, pena il malfunzionamento o la comparsa di patologie alle volte anche molto gravi, vi parleremo dell'importanza dello zinco per il buon funzionamento di quella macchina perfettamente coordinata che è il nostro organismo.

## I METALLI QUALI ELEMENTI ESSENZIALI DI INARRIVABILI CATALIZZATORI STEREOSPECIFICI: GLI ENZIMI

### Introduzione

Sono parecchi i metalli che si trovano nel nostro corpo, partendo dall'abbondanza del più ovvio e conosciuto quale il calcio per arrivare ad uranio e oro, anch'essi presenti anche se in quantità infinitesimali. Molti di essi non risultano essere indispensabili, altri invece sono assolutamente essenziali, pena il malfunzionamento di alcuni organi fino all'instaurarsi di patologie anche gravi sino ad arrivare addirittura al decesso nei casi di carenze o abbondanze oltre limiti che non dovrebbero essere mai superati. Per le carenze si può provvedere con specifici integratori, mentre in molti casi per l'eccesso è più difficile trovare una cura adeguata.

In Tabella I abbiamo riportato una lista di questi 14 indispensabili metalli ed i loro valori medi assoluti in peso in un corpo umano.

Il chilogrammo di calcio sembrerebbe di primo acchito una quantità eccessiva ma i 9 kg medi del

nostro scheletro contengono essenzialmente fosfato di calcio in misura superiore a un terzo rispetto al peso delle nostre ossa (3,5 kg). È interessante sapere come grazie a questo metallo le ossa possano contenere dati di interesse forense e archeologico. Per quest'ultimo la presenza di calcio è essenziale, perché rende le nostre ossa praticamente indistruttibili. Infatti gli scheletri umani e degli animali si

Metallo	Quantità	Metallo	Quantità
Calcio	1000 g	Stagno	20 mg
Potassio	140 g	Vanadio	20 mg
Sodio	100 g	Cromo	14 mg
Magnesio	25 g	Manganese	12 mg
Ferro	4200 mg	Molibdeno	5 mg
Zinco	2300 mg	Cobalto	3 mg
Rame	72 mg	Nichel	1 mg

Tabella I. I 14 elementi metallici che risultano essere essenziali per l'organismo umano.

conservano per milioni di anni grazie al fatto che alcuni batteri, nelle condizioni di assenza di ossigeno che ci sono nel fango sul fondo dei laghi, possono produrre microsfele di fosfato di calcio all'interno dei tessuti che invadono, conservando così per i posteri la forma del tessuto che è stato invaso.

Pensiamo a quanto l'esistenza di questo fenomeno batteriologico e la presenza di fosfato di calcio abbiano potuto influire sulla nostra conoscenza della storia dell'uomo. Se così non fosse stato quasi nulla sapremmo della nostra preistoria e ci sarebbero restate solo le costruzioni più robuste a darci qualche indicazione su usi e costumi della razza umana. Dell'evoluzione della nostra specie, dell'uomo di Neanderthal e di tutti i suoi simili non sapremmo proprio nulla.

Dell'importanza del calcio nel nostro organismo parleremo più dettagliatamente in altre occasioni anche se tutti sanno che in certe fasi della vita come la crescita, la gravidanza e l'allattamento è assolutamente indispensabile garantire un adeguato apporto di tale metallo. Quello che invece pare non sia vero è il fatto che un maggiore apporto di calcio possa giovare all'anziano per evitare un indebolimento delle ossa e fenomeni come l'osteoporosi. Ma veniamo al metallo di questa puntata.

### Lo zinco questo sconosciuto

Gli elementi metallici hanno diverse funzioni nell'organismo, ma una delle più interessanti e imprescindibili è legata agli enzimi e alle proteine. Ed è proprio lo zinco uno dei principali elementi di coordinazione nelle molecole degli enzimi essendo presente in un centinaio di tali strutture molecolari. Inoltre è parte costituente delle innumerevoli proteine che agiscono nella trascrizione, cioè quel processo che dal DNA sintetizza l'RNA.

Per chi si interessa di polimeri la funzione dei composti organo-metallici nelle polimerizzazioni stereospecifiche è ben nota e proprio il nostro Magazine poco tempo fa ve ne ha raccontato in dettaglio la storia (vol. 63, n. 1 del gennaio-aprile 2008). La funzione dei metalli al centro delle macromolecole enzimatiche è analoga anche se la specificità della sintesi è tremendamente più elevata, come più complesse sono le strutture della base organica dell'enzima e assolutamente più selettivi e specifici i suoi siti reattivi. Possiamo dire, con una metafora da quattro soldi, che i catalizzatori stereospecifici tipo Ziegler-Natta e tutti gli altri sorti in seguito, sono da confrontare con gli enzimi come si confronterebbe un dilettante allo sbaraglio con un professionista irraggiungibile.

Lo zinco è presente in enzimi le cui funzioni enzimatiche sono basilari: crescita, sviluppo, longevità e fertilità ... e non ci pare cosa da poco!

Nelle regioni in cui ci si ciba con alimenti carenti di

zinco si è registrata abbondanza di casi patologici. La scoperta dell'effetto di carenza di zinco sul fattore di crescita fu registrato in Iran nel 1968 quando un medico, tale Ananda Prasad, incontrò un paziente di 21 anni che mostrava peso e sviluppo sessuale di un bambino di 10 anni. Costui si alimentava da sempre quasi esclusivamente con pane azzimo, latte e patate. Il medico, che era al corrente dell'esistenza di problemi di crescita negli animali a causa della carenza del metallo in questione, collegò immediatamente le due cose. Per essere certo delle sue conclusioni si trasferì in Egitto e indagò a fondo la questione scegliendo come oggetto di studio un certo numero di giovani esonerati dal servizio militare a causa di statura e peso estremamente basse. Con un test doppio cieco (non ne erano a conoscenza né i pazienti né gli infermieri che somministravano il farmaco) in cui somministrava solfato di zinco e placebo confermò le proprie ipotesi e nel 1972 pubblicò i risultati della ricerca diventando così uno dei guru del metabolismo dello zinco, tant'è che scrisse un libro su questo argomento (*The biochemistry of zinc*). Tra le altre malattie dovute alla carenza di zinco nel libro è citata l'acrodermatite enteropatica, una malattia genetica fino a quel momento considerata fatale per i neonati ma che oggi viene curata attraverso la somministrazione di idonee quantità di sali di zinco.

Lo zinco si assume normalmente in dosi che variano in funzione del tipo di alimentazione ma che comunque stanno tra i 5 e i 40 mg. Il fabbisogno giornaliero è di 7,5 mg per l'uomo e 5,5 mg per la donna. Manzo, agnello, fegato, ostriche, aringhe e buona parte dei formaggi sono le sostanze più ricche di tale metallo. Lo zinco si trova distribuito in molti organi ma ne sono particolarmente ricchi la prostata, i muscoli, i reni e il fegato; tra le sostanze secrete dall'organismo è lo sperma quello che ha un contenuto di zinco decisamente molto alto. Pertanto diete povere di zinco danno più facilmente problemi di infertilità. Visto che le ostriche ne sono particolarmente ricche (130 mg/kg) ecco perché Casanova, pur non sapendolo, riusciva a sostenere le proprie performance amorose: era golosissimo di tali molluschi!

Se le donne devono fare attenzione ai livelli di ferro per gli uomini è lo zinco il metallo da tenere sotto controllo ... a buon intenditor poche parole!

### Avviso

Per aiutare a tenere alto il livello di interesse di questa rubrica invitiamo i lettori che disponessero di notizie strane o aneddoti su materiali macromolecolari di inviarli, via posta elettronica, al curatore di questa rubrica (roberto.filippini@cyberg.it).