

# ALIMENTAZIONE RAGIONATA

E COMPONENTI NUTRITIVI

## LA VITAMINA C



*L'acido ascorbico o vitamina C possiede proprietà antiossidanti e nell'organismo svolge molteplici funzioni fisiologiche: ha un ruolo importante nel mantenere sani denti e mucose, interviene nei processi di cicatrizzazione, è attiva nella regolazione dei livelli endogeni di istamina e può ridurre la tossicità di alcuni metalli pesanti, inibendone l'assorbimento o favorendone l'escrezione. È presente in numerosi alimenti in quantità variabili, ma in casi particolari ne viene consigliata l'assunzione in quantità maggiori attraverso il corretto uso degli integratori alimentari.*

# LA VITAMINA C

\* **Annalisa Maietti**  
\* **Paola Tedeschi**  
\* **Gianpiero Bonetti**  
\* **Vincenzo Brandolini**

**L**e vitamine, assieme ai sali minerali, agiscono come costituenti essenziali di enzimi e coenzimi. Gli enzimi sono molecole coinvolte nelle reazioni chimiche necessarie alle funzioni del nostro organismo, i coenzimi collaborano per realizzare correttamente queste reazioni. La maggior parte dei complessi enzimatici è formata da proteine, alcuni minerali e vitamine. Se in tale complesso viene a mancare il minerale essenziale o la vitamina, questi non può funzionare adeguatamente. Fornendo tramite la dieta o una integrazione il costituente mancante, l'enzima riacquista la capacità di eseguire le sue funzioni vitali. Lo scorbutico era noto già nel XVI secolo e si preveniva e si curava somministrando estratti di aghi di pino, di verdure o di limone, ma solo nel 1912 Funk ipotizzò la presenza nelle piante verdi di una sostanza idrosolubile ad azione antiscorbutica, nel 1921 tale sostanza fu isolata come acido ascorbico e denominata vitamina C.

## **Ruolo poliedrico**

L'acido L-ascorbico o vitamina C è un composto organico presente in natura e ha un importante ruolo come antiossidante. È una vitamina idrosolubile, essenziale nell'uomo, ma non in tutti i mammiferi, spesso la si utilizza in forma salina (ascor-

bato) perché svolge nell'organismo molteplici funzioni. L'acido ascorbico esiste in due forme enantiomeriche ma solo una di esse, l'enantiomero L (5R)-5-[(1S)-1,2-diidrossietil]-3,4-diidrossifurano-2(5H)-one, è la vera vitamina C attiva. È un composto acido formato da cristalli inodori e insapori che in soluzione presenta un pH di circa 2,5. La vitamina C assunta con la dieta viene assorbita iniziando dalla bocca, poi nello stomaco e soprattutto nell'intestino tenue grazie a un processo di diffusione passiva dipendente dal sodio. Questo sistema è molto efficiente soprattutto per basse concentrazioni. Se la concentrazione di acido ascorbico risulta elevata, il sistema di assorbimento riduce l'efficienza anche del 16%. Nel plasma la vitamina circola per il 90-95% come acido ascorbico e nel 5-10% come acido deidroascorbico. La vitamina C viene immagazzinata in particolare nel surrene e nel fegato. La quota plasmatica che non è immagazzinata è eliminata con le urine. In presenza di ossigeno e metalli l'acido ascorbico tende a ossidarsi e a formare acido deidroascorbico e acqua ossigenata.

Grazie alla forte azione riducente, la vitamina C è utilizzata in molte reazioni di ossidoriduzione. In particolare è in grado di donare un elettrone per formare l'acido semideidroascorbico che, donando un secondo elettrone, genera l'acido deidroascorbico. Il prodotto finale di queste reazioni, ovvero l'acido deidroascorbico, può, a sua volta, essere ridotto dalla deidroascorbato reduttasi (enzima dipendente dal glutatone) per ricostituire l'acido ascorbico. La vitamina C, per la sua spiccata azione antiossidante e la capacità di mantenere stabili le vitamine A, E, l'acido folico e la tiamina, è impiegata industrialmente come additivo nei cibi sia come tale, sia sotto



forma di sale sodico e calcico.

Diversi studi clinici hanno dimostrato l'innocuità della vitamina C anche se assunta in dosaggi elevati. L'iperdosaggio di vitamine idrosolubili è meno grave in quanto vengono eliminate attraverso le urine. Essendo idrosolubile è da considerare l'antiossidante circolante per eccellenza, infatti è stata dimostrata la correlazione di un basso tasso di vitamina C nell'infarto, nella cataratta, nell'arteriosclerosi. L'acido ascorbico è inoltre fondamentale per rigenerare la vitamina E ossidata. Svolge un ruolo importante nel mantenimento dei denti, delle mucose e per i processi di cicatrizzazione. Anche la biosintesi del collagene richiede la presenza della vitamina C per mantenere lo ione  $Fe^{2+}$  in forma ridotta necessario nelle conversioni della prolina in idrossiprolina e della lisina in idrossilisina. Interviene nella sintesi della noradrenalina (neurotrasmettitore) e nella sintesi della carnitina essenziale per il trasferimento di acidi grassi nei mitocondri. Nelle cavie sottoposte a una dieta carente di vitamina C la biosintesi degli acidi biliari risulta ridotta. Interviene nell'attivazione dell'acido folico in acido tetraidrofolico, che rappresenta la forma biologicamente attiva. È attiva nella regolazione dei livelli endogeni di istamina, inibendone il rilascio e favorendone la degradazione tanto che la vitamina C è utilizzata a scopo terapeutico per prevenire lo shock anafilattico. Anche la biosintesi degli ormoni steroidei della corteccia surrenale necessita di vitamina C.

Può ridurre la tossicità di alcuni metalli pesanti (Ni, Pb, V, Cd, Se) mantenendoli in forma ridotta, per cui sono assorbiti più difficilmente e/o escreti più velocemente. Neutralizza lo ione superossido, il radicale idrossilico e altri agenti ossidanti, proteggendo la struttura del DNA, delle proteine e delle membrane dai danni che tali ossidanti potrebbero provocare. La vitamina C riduce l'ossidazione delle LDL ed è anche es-

senziale per la crescita e la riparazione dei tessuti in tutte le parti del corpo, in particolare, per la sintesi delle cartilagini e dell'osso. Questa vitamina è contenuta in grandi quantità nel cristallino (circa 20 volte più del sangue) dove blocca l'ossidazione delle proteine e impedisce l'insorgenza della cataratta.

### **Quando integrare**

È consigliata l'assunzione di maggiori dosi di vitamina C nei fumatori che presentano bassi tassi di ascorbato nel sangue. L'acido ascorbico attenua i sintomi dell'influenza e ne facilita la guarigione. Diverse abitudini voluttuarie, fumo di sigaretta, esposizione cronica al fumo passivo, riducono la concentrazione plasmatica di vitamina C. L'alcolismo cronico, l'elevato consumo di bevande contenenti caffeina e teina, l'uso abituale di droghe, sono ulteriori esempi che possono determinare forti carenze di vitamine. Inoltre anche diverse situazioni patologiche possono generare carenze multivitaminiche. Il malassorbimento cronico, la dialisi, la nutrizione parenterale non integrata, alcune gravi malattie dell'apparato gastroenterico, le epatopatie le patologie delle vie biliari. La gravidanza e l'allattamento sono condizioni in cui i fabbisogni vitaminici aumentano rispettivamente di circa il 20 e 40% rispetto ai valori di una donna tra i 25 e i 50 anni. Nel Nurses Health Study, 50.000 donne, seguite per dieci anni con supplementi di vitamina C, hanno evidenziato una riduzione del rischio di cataratta del 45%.

Anche i soggetti che praticano un'attività sportiva intensa, a causa delle aumentate richieste metaboliche, necessitano di un apporto vitaminico ottimale. Sebbene la carenza di vitamine e sali minerali sia diffusa, di solito la sua entità non giunge al punto da rendersi palesi deficit nutrizionali. Gravi malattie da carenze di vitamina C come lo scorbuto, sono estrema-





*Terminalia  
ferdinandiana*

mente rare, mentre una moderata carenza di vitamina C è ritenuta relativamente comune.

La vitamina C è rapidamente escreta dall'organismo, per cui si consiglia di suddividere le dosi in numerosi pasti. I Livelli di Assunzione giornalieri (L.A.R.N.) raccomandati di vitamina C per la popolazione italiana variano da 35 mg per i lattanti a 90 mg per le nutrici.

### **Negli alimenti**

Il frutto di *Terminalia ferdinandiana* (pianta australiana) è la fonte naturale più ricca di vitamina C, ne contiene infatti circa 3,1 g per 100 grammi. Tra gli alimenti di comune consumo in Italia, i kiwi e i broccoli sono le fonti più ricche. Altrettanto importante è il consumo di agrumi, fragole, mirtilli, ribes, prezzemolo, peperoni, cavoli e spinaci. I diversi trattamenti di cottura e di conservazione cui sono sottoposti i cibi possono ridurre il contenuto vitaminico dell'alimento. La frutta e la verdura conservate a lungo prima di essere consumate subiscono importanti perdite di vitamina C a causa di attività enzimatiche cui questa vitamina è particolarmente sensibile. Nelle mele conservate in casa il contenuto di vitamina C si può ridurre anche di un terzo del valore iniziale dopo solo due o tre mesi. La verdura è soggetta a perdite ancora maggiori se conservata a temperatura ambiente, infatti dopo pochi giorni risulta praticamente priva di vitamina C.

Le proprietà antiossidanti della vitamina C, o acido L-ascorbico (Codice EU E300), vengono ampiamente sfruttate dall'industria alimentare. Infatti può essere addizionata a vari prodotti come tale o sottoforma di sali o esteri. Oltre a impedire l'imbrunimento di molti alimenti ostacolando il processo di ossidazione dovuto al contatto con l'ossigeno dell'aria, l'acido L-ascorbico è un ingrediente antinitrosante e, come tale, impedisce la conversione dei nitrati (E251, E252) nei pericolosi nitriti (E249, E250). Queste

sostanze sono addizionate ai salumi e ad alcuni tipi di formaggio come agenti antimicrobici soprattutto anti-botulinici, migliorando l'aspetto delle carni per preservarne anche il sapore. L'acido L-ascorbico (E300) e i suoi sali (E301, E302), in virtù dell'idrofilia che li caratterizza, sono addizionati alla farina, alla pasta fresca, alla birra, al vino, alle carni macinate preconfezionate e ai salumi, a confetture e gelatine, al latte disidratato, alla frutta, succhi e ortaggi congelati, surgelati o diversamente confezionati. Gli esteri dell'acido ascorbico (E304), in virtù della funzionalità lipofila che li caratterizza, sono addizionati ai grassi come margarine vegetali, oli di semi e di oliva (esclusi quelli vergini). Lo scopo è di prevenire l'irrancidimento cui vanno incontro oli e grassi nelle fasi di conservazione soprattutto quelli ricchi di acidi grassi polinsaturi. Gli esteri dell'acido ascorbico sono anche usati come coloranti alimentari (E160 - E161), per prevenire l'ossidazione di colori naturali.

In conclusione si può evidenziare come la vitamina C o acido L-ascorbico (E300) sia in grado di combattere lo stress, sia fisico che mentale, sia un disintossicante, riduca il colesterolo e i trigliceridi, aumenti la resistenza alle infezioni. Anche i diabetici possono trarre benefici in quanto, per ogni grammo di vitamina C presente, sembra diminuisca la necessità di insulina di 2 unità. A chi soffre di artrite può alleviare il dolore rendendo il liquido lubrificante delle giunture meno denso mentre, rafforzando i vasi sanguigni di tutto l'organismo, aiuterebbe il ringiovanimento della pelle. Interviene nella formazione delle cartilagini, per cui risulta utile in caso di fratture e osteoporosi. Esalta l'assorbimento del ferro e ripara i tessuti accelerando il processo di cicatrizzazione e di guarigione. Ha proprietà antiallergiche e anticoagulanti ed è indispensabile soprattutto per chi beve o fuma poiché si stima che per ogni sigaretta si consumino 25 mg di vitamina C. Aiuta a prevenire il rischio di calcoli biliari e renali. Migliora il funzionamento del cervello e riduce al minimo la tossicità dei farmaci. Secondo il premio Nobel Linus Pauling, l'assunzione di vitamina C nella dose appropriata può allungare la vita da 12 a 18 anni.

**\* Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche  
Università degli Studi di Ferrara**

### **Bibliografia**

- Age-Related Eye Disease Research Group, *Arch Ophthalmol.* 2001;119(10):1417-1436.
- Bates C.J., Mandal. A.R., Cole T.J., *The Lancet*, 3:611, (1977).
- Douglas RM, Hemilä H, Chalker E, Treacy B. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 Jul 18;(3).
- Gaziano JM, et al. *JAMA.* 2009 Jan 7;301(1):52-62.
- Kaur B, Rowe BH, Arnold E. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009 Jan 21;(1)
- Li Y and Schellhorn. *J Nutr* 2007;137:2171-2184.
- Maraini G, et al. *Ophthalmology.* 2008 Apr;115(4):599-607.
- Massey LK, Liebman M, Kynast-Gales SA. *J Nutr.* 2005 Jul;135(7):1673-7.
- Myint PK, et al. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):64-69.
- Osganian SK, et al. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42(2):246-252.
- Sahni S., et al. *Osteoporos Int.* (2009) 20:1853-1861.
- Sasazuki S, et al. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(1):9-17.
- Shivani S. et al., *J. Nutr.*, 2008, 138 (10), 1931.