

Vitamina C: e se la sintesi endogena non bastasse?

ruminantia.it/vitamina-c-e-se-la-sintesi-endogena-non-bastasse/

Sara Flisi



Se per l'uomo la vitamina C (acido ascorbico) è tra gli elementi essenziali da introdurre con la dieta, molti animali sono in grado di sintetizzarla a partire da precursori come glucosio o galattosio, attraverso il pathway metabolico dell'acido glucuronico. I ruminanti dipendono quasi totalmente dalla **sintesi endogena epatica di vitamina C** in quanto questa molecola, se ingerita con la dieta in forma libera, viene massivamente degradata (circa il 60%) dalla microflora ruminale.

Le **funzioni dell'acido ascorbico** sono numerose e tutte essenziali per il corretto mantenimento dello stato fisiologico dell'animale. Di seguito si riporta un elenco, sebbene non esaustivo, delle **principali funzioni di questa vitamina** (Matsui *et al.*, 2012; Ranjan *et al.*, 2012):

- È tra i più importanti **anti-ossidanti**: questa vitamina idrosolubile è un potente agente riducente che previene i danni cellulari e tissutali causati dai radicali liberi in tutti i tessuti dell'organismo, compresi il cervello e l'apparato riproduttore;
- Interviene nella **rigenerazione della vitamina E**: quando quest'ultima reagisce con i radicali liberi si forma α -tocoferile, che viene riportato ad α -tocoferolo grazie alla vitamina C;
- È coinvolta nella **biosintesi cerebrale di catecolamine** e diventa **co-fattore dell'enzima dopamina β -idrossilasi**;
- **Trasforma il ferro** all'interno dell'organismo **in forme altamente biodisponibili**;
- Stimola la **differenziazione degli osteoblasti**, favorendo la corretta ossificazione dello scheletro;

- Nelle cellule della granulosa ha parte attiva nella **biosintesi della norepinefrina** a partire dalla dopamina. Inoltre, **interagisce con le catecolamine** e contribuisce a **regolare la produzione di ossitocina**;
- La ghiandola adrenale del bovino necessita di vitamina C per **produrre aldosterone**; è stato dimostrato che l'acido ascorbico ha un ruolo fondamentale nelle surrenali per la produzione ed il rilascio di corticosteroidi;
- La vitamina C è coinvolta nella **sintesi del collagene**, necessario per il corretto mantenimento del tono e dell'elasticità dei tessuti.
- I neutrofili contengono concentrazioni nettamente più elevate (40-60X) di acido ascorbico rispetto alla concentrazione ematica: la vitamina C permette a queste cellule di mantenere una **corretta motilità e attività fagocitaria**, nonché l'eliminazione dei patogeni tramite burst respiratorio;
- I **leucociti** utilizzano la vitamina C per la **proliferazione e la produzione di interferone**.

Se è vero che i bovini sintetizzano vitamina C, è altrettanto vero che **questa sintesi endogena può ridursi e/o non soddisfare completamente le esigenze dell'animale in determinati periodi**. Studi comparativi hanno mostrato estrema variabilità nella concentrazione di questa vitamina nel plasma di bovini nelle diverse fasi della loro vita produttiva. In generale, il bovino non è in grado di sintetizzare vitamina C prima delle 2-3 settimane di vita. Nel vitello i livelli di acido ascorbico epatico sono generalmente alti alla nascita (così come la vacca nel pre-parto ha una ridotta concentrazione ematica della vitamina) e poi calano nei giorni successivi. In questa prima fase della vita l'animale è totalmente dipendente dall'integrazione alimentare che gli arriva dal colostro e dal latte. In generale, si è visto che i livelli ematici di acido ascorbico mostrano elevata variabilità individuale, ma risultano uguali tra gemelli omozigoti, indicando una forte componente genetica. Sebbene non si sia trovata correlazione tra la supplementazione con vitamina C e un'aumentata funzionalità delle cellule della difesa immunitaria, **tale integrazione** (nel latte e nel "mangime starter") **porta i vitelli a manifestare una minore incidenza di patologie oculari e respiratorie**. La richiesta metabolica di vitamina C da parte del vitello è strettamente legata a numerosi fattori ambientali e la sua integrazione risulta utile per garantire adeguati apporti di questa molecola (Ranjan *et al.*, 2012).

Al picco di lattazione (ma non solo) **e nelle vacche ad alta produttività** si ha una forte richiesta di energia e di glucosio, principalmente utilizzato per la sintesi del lattosio. Questo, oltre a determinare un bilancio energetico negativo, specialmente nel periodo di transizione, comporta una **ridotta disponibilità di precursori per la sintesi epatica di vitamina C**, con conseguente sua carenza nell'organismo. Numerosi casi di **mastite** sono stati associati (in bovini e ovini) a basse concentrazioni ematiche di acido ascorbico, così come si è vista una correlazione positiva tra la supplementazione di vitamina C e il calo di incidenza di mastiti e del numero di cellule somatiche (Ranjan *et al.*, 2012; Matsui *et al.*, 2012). Il meccanismo esatto attraverso cui viene raggiunto questo risultato non è ancora del tutto chiarito. Per quanto riguarda invece la **chetosi**, è stato dimostrato che la concentrazione di vitamina C è ridotta in tutte le vacche fresche, senza nessuna correlazione con i livelli ematici di corpi chetonici (Matsui *et al.*, 2012). Un discorso

diverso va fatto per le **patologie epatiche** (come la steatosi epatica) e i traumi che riducono la funzionalità di quest'organo: in questi casi risultano ridotti anche i livelli di vitamina C perché ne viene ridotta la sintesi endogena. Nei casi di **steatosi epatica**, oltre a favorire complessivamente il metabolismo energetico dell'animale con vitamine del gruppo B e donatori metilici (vedi articolo "[Se il fegato funziona poco...](#)"), è possibile migliorare le condizioni della bovina aggiungendo vitamina C alla dieta. È stato infatti notato che l'effetto antiossidante dell'acido ascorbico contrasta lo stress ossidativo che la steatosi epatica comporta, migliorando il generale stato di salute dell'animale.

Lo **stress da caldo** altera negativamente la concentrazione ematica di acido ascorbico nel bovino: si riduce la gluconeogenesi e vengono a mancare i precursori per la sintesi di questa vitamina, riducendo le scorte endogene dell'animale. Allo stesso tempo le alte temperature causano stress ossidativo, aumentando la richiesta dell'animale per anti-ossidanti. È stato visto che **i livelli ematici di vitamina C calano drasticamente (fino a dimezzarsi) durante il periodo estivo** rispetto a quello autunnale (Padilla *et al.*, 2006; Sunil Kumar *et al.*, 2010). Durante questo periodo può essere utile aggiungere la dieta con vitamina C protetta e biodisponibile per l'animale (ricordiamo la rapida ed elevata degradazione ruminale) per sostenere le diverse funzioni fisiologiche in cui essa è coinvolta. La fertilità spicca in questo senso: durante il periodo estivo il periodo parto-concepimento si allunga e con esso aumentano anche tutte le altre problematiche legate alla sfera riproduttiva. **L'acido ascorbico gioca un ruolo determinante nello sviluppo e nella corretta maturazione del follicolo ovarico e nel mantenimento del corpo luteo.** Inoltre, come già visto, è implicato nella sintesi di steroidi e ossitocina. Non è ancora del tutto chiaro in che modo una carenza di vitamina C possa inficiare le performance produttive e riproduttive dei bovini. Tuttavia è dimostrato che una sua supplementazione, soprattutto nel peri-parto, **migliora la fertilità e riduce il rischio di ritenzione placentare** sia nelle vacche che nelle bufale (Hussein *et al.*, 2012).

Sebbene non vi siano delle linee guida o dei range definiti per la vitamina C nella dieta dei ruminanti, la grande facilità con cui i livelli ematici della stessa variano e i numerosi processi metabolici e fisiologici in cui essa è coinvolta portano a pensare che una sua integrazione, specialmente in periodi particolarmente critici per l'animale, possa dare effetti positivi. Nell'aggiungere questa vitamina alla dieta dei ruminanti è sempre bene ricordare che il tasso di degradazione ruminale dell'acido ascorbico è molto alto: nella forma libera, solo una piccola parte di quanto forniamo con l'alimento risulta realmente disponibile per l'animale. Pensando di ottimizzare la razione, possono essere utili **fonti di acido ascorbico rumino-protette**, ad esempio microincapsulate, in modo da massimizzare la quantità di vitamina C direttamente assimilabile e utilizzabile dall'animale.

Referenze

- (2012). Vitamin C nutrition in cattle. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 25:597-605.
- Ranjan *et al.* (2012). L-ascorbic acid (vitamin C) supplementation to optimize health and reproduction in cattle. *Vet. Q.* 32:145-150.

- Padilla et al. (2006). Heat stress decreases plasma vitamin C concentration in lactating cows. *Livest. Sci.* 101:300-304.
- Sunil Kumar et al. (2010). Effects of addition of electrolyte and ascorbic acid in feed during heat stress in buffaloes. 23:880-888.
- Hussein et al. (2012). Antioxidant concentrations in serum, follicular fluid, and corpus luteum of cyclic buffalo cows. *Comp. Clin. Pathol.* 22:829-833

Rubrica a cura di Vetagro

Contatta Vetagro: info@vetagro.com

Visita il sito: www.vetagro.com