

BOVINE DA LATTE IN TRANSIZIONE

# Il ruolo della colina nel metabolismo dei grassi

a cura di Agrovit

*L'utilizzo della colina ruminoprotetta durante il periodo di transizione può migliorare il trasporto e il metabolismo degli acidi grassi.*

La fase di transizione è un periodo cruciale per le bovine da latte: molte patologie metaboliche e infettive trovano origine durante la transizione, causando una cascata di problematiche che, nel caso della bovina da latte, possono facilmente risultare in una riforma involontaria anticipata. Il periodo di transizione è quindi la chiave per incrementare non solo la salute e la produttività della vacca da latte, ma anche benessere animale, longevità e la redditività della stalla (Van Knegsel et al., 2014).

## La vacca in transizione

Durante la transizione, la bovina da latte moderna è costretta a delle vere e proprie "acrobazie" metaboliche: deve infatti fronteggiare, in pochissimi giorni, un cambiamento dello status fisiologico dalla vita relativamente pigra in fase di asciutta a un periodo di elevata attività metabolica necessaria per la produzione latte, passando attraverso lo stress del parto.

A inizio lattazione la produzione di latte ha una priorità metabolica estrema ed assoluta, che spesso richiede più di 1,8 kg di glucosio giornalieri per la sintesi di lattosio. La spinta alla montata latte, inoltre, determina la mobilitazione delle riserve corporee da parte della madre (grasso e tessuto muscolare), che vengono utilizzate per la sintesi del latte, il

tutto per una legge evolutiva: assicurare la sopravvivenza della prole.

Negli ultimi decenni il comparto lattiero-caseario ha sfruttato in maniera efficace questa caratteristica dei mammiferi tramite la selezione genetica per la produzione latte. Il picco di produzione a inizio lattazione dipende in gran parte dalla capacità di mobilitare riserve corporee, quindi la vacca da latte odierna è diventata un eccellente "mobilitatore" di grasso.

sata su gestione e nutrizione adeguate per ridurre lo stress metabolico e il rischio di dismetaboliche. La mobilitazione e il metabolismo dei grassi sono fattori cruciali per il successo. È dunque necessario comprendere e supportare il metabolismo dei grassi della vacca da latte in transizione.

## Il traffico degli acidi grassi

La mobilitazione del grasso è stimolata da periodi di insufficiente assunzione di energia, ma anche direttamente dai cambiamenti ormonali d'inizio lattazione necessari per sostenere la produzione latte. In questo pro-

metaboliche.

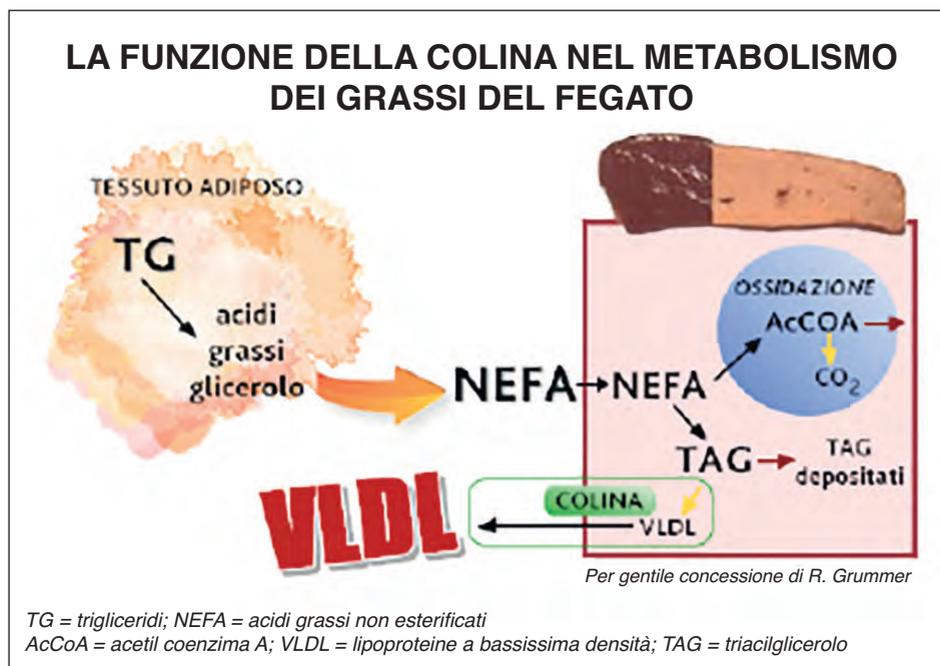
Poiché gli acidi grassi sono nutrienti ricchi in energia, la prima opzione per l'utilizzo dei NEFA nel fegato è l'ossidazione, che fornisce energia per mantenere e supportare la funzionalità epatica. Se l'afflusso di NEFA supera il fabbisogno energetico del fegato, la loro ossidazione parziale determina la produzione di corpi chetonici, come il beta-idrossibutirrato (BHBA), che vengono rilasciati nel flusso sanguigno.

I corpi chetonici prodotti non vanno necessariamente persi, ma possono essere utilizzati come fonti energetiche in organi diversi dal fegato, come muscoli, mammella e cervello. Tuttavia, se le concentrazioni ematiche di BHBA superano le 1,2 mmol/litro, la bovina si considera in chetosi (sub)clinica (LeBlanc et al., 2010).

Tali livelli elevati di BHBA circolanti hanno effetti negativi sull'ingestione alimentare e incrementano la probabilità di altre patologie e riforma anticipata (Laeger et al., 2013; McArt et al., 2012; LeBlanc, 2010).

Oltre all'ossidazione, un'altra opzione di elaborazione epatica dei NEFA è la ricombinazione degli stessi con glicerolo a formare i trigliceridi (TAG). I TAG sono esportati in vari organi dopo essere secreti nel flusso ematico tramite una componente idrofila costituita da proteine, colesterolo e fosfolipidi.

Questo sistema di trasporto dei TAG è costituito dalle lipoproteine a bassissima densità (VLDL). Le VLDL rilasciate nel sangue giungono alla mammella liberando i trigliceridi utili per la



In questo capolavoro del metabolismo, basta poco per fare la differenza tra una fase di transizione di successo e una complicata da disturbi metabolici. La bovina da latte ha quindi bisogno di una rete di sicurezza ba-

cesso, il tessuto adiposo è stimolato a scomporre i trigliceridi di riserva in acidi grassi non esterificati (NEFA) e glicerolo. I NEFA rilasciati nel flusso sanguigno vengono trasportati al fegato, dove possono seguire diverse vie



CELEBRATING  
**20<sup>th</sup>**  
ANNIVERSARY  
*Venti Anni*  
DI PROFESSIONALITÀ

YOUR TECHNICAL PARTNER

**INTEGRATORISTI PER PROFESSIONE DA OLTRE 20 ANNI**



***Colina rumino-protetta?***

*Un nutriente essenziale per  
la bovina in fase di transizione.*



Powered by  
**ReaShure**  
Precision Release Choline

**Quando serve, al momento giusto**

CERTIFICAZIONI



DISTRIBUTORE AUTORIZZATO

**BALCHEM**  
Real People. Real Science. Real Results

**KeyShure**  
Precision Release Minerals  
**NitroShure**  
Precision Release Nitrogen

**NiaShure**  
Precision Release Niacin  
**ReaShure**  
Precision Release Choline

DISTRIBUTORE ESCLUSIVO ITALIA



**Agrovit s.r.l.** Via Ro S. Bernardino, 2/4, 25018 Montichiari (BS) Italy ●●●

Tel. +39 030 961785 / 9652696 - Mobile +39 3896531098 - Fax. +39 030 9981063 - E-mail: info@agrovit.com

[www.agrovit.it](http://www.agrovit.it)



In transizione si dimostra particolarmente efficace l'integrazione alimentare con colina rumino-protetta.

sintesi del grasso del latte oppure in altri organi che possono utilizzare i NEFA per la produzione di energia. Tuttavia, se i componenti del sistema di trasporto costituito dalle VLDL (come le proteine o i fosfolipidi) sono fattori limitanti, i TAG non possono essere esportati. Se la captazione epatica dei NEFA è troppo elevata, i TAG vi si accumulano con conseguente lipidosi epatica.

Questo accumulo intracellulare di grasso può interferire con il normale metabolismo epatico, determinando una maggiore incidenza di altre patologie metaboliche e/o infettive.

#### Il ruolo della colina

La colina è un componente della fosfatidilcolina, uno dei più importanti fosfolipidi implicati nel trasporto di VLDL. La colina può essere sintetizzata dagli animali stessi grazie a donatori di gruppi metilici, tipo aminoacidi limitanti quali la metionina, o assorbita dagli alimenti che la contengono. All'inizio della lattazione, la sintesi endogena della

colina tramite i donatori di gruppi metilici pare tuttavia essere insufficiente a soddisfare i fabbisogni legati al trasporto delle VLDL.

D'altro canto, la colina contenuta negli alimenti viene rapidamente degradata dai microrganismi ruminali. Per coprire i fabbisogni delle bovine, è quindi necessaria un'integrazione con una fonte di colina che sia protetta dalle degradazioni ruminali. La supplementazione di colina rumino-protetta si è dimostrata efficace nel ridurre la concentrazione di TAG nel fegato durante il periodo della transizione (Zom et al. 2011).

La figura mostra come avviene il processo di mobilizzazione e trasporto degli acidi grassi e il ruolo della colina.

Per comprendere il ruolo della colina nel periodo di transizione bisogna entrare nel campo della "nutrigenomica". La nutrigenomica è la scienza che studia l'influenza che certi nutrienti, come la colina, hanno sull'espressione genica in vari tessuti di interesse. L'incremento dell'espressione dei geni che codificano per un deter-

minato processo metabolico aiuta a dimostrare quali processi metabolici vengano stimolati dalla supplementazione di colina. Analizzando le biopsie del fegato di bovine da latte alimentate con o senza integrazione di colina rumino-protetta, è emerso che gli animali appartenenti al gruppo con integrazione di colina rumino-protetta mostrano un miglioramento dell'espressione dei geni codificanti per il trasporto degli acidi grassi, che vengono assemblati sotto forma di VLDL (Goselink et al., 2013). Questo conferma l'ipotesi che la colina stimoli un aumento della mobilizzazione dal fegato dei TAG sotto forma di VLDL (vedi figura).

Dimostrare che l'integrazione di colina rumino-protetta migliora la mobilizzazione di VLDL dal fegato è complesso per due motivi: 1) differenze nella composizione (rispetto ad altri animali) rendono tecnicamente difficile distinguere le VLDL da altre forme di frazioni di trasporto dei lipidi; 2) qualsiasi potenziale aumento nella concentrazione di VLDL nel sangue dovuto a una

maggiore esportazione dal fegato può essere mascherato da un maggiore assorbimento di VLDL dalla mammella o altri tessuti.

Per superare questi ostacoli, sono stati recentemente utilizzati dei modelli di colture cellulari volti a studiare il ruolo della colina e della metionina nelle cellule epatiche e nella mobilizzazione delle VLDL. Questi studi hanno dimostrato che solo la colina, e non la metionina, è in grado di migliorare il trasporto delle VLDL quando le cellule epatiche sono sottoposte ad alti livelli di NEFA, simili a quelli che si hanno durante la fase di transizione (McCourt et al., 2015). Lo studio ha inoltre sottolineato il ruolo ugualmente importante ma differente che colina e metionina giocano nella funzionalità epatica (Chandler et al., 2015).

Insieme ai risultati delle ricerche condotte su vacche in transizione, queste scoperte dimostrano che l'integrazione di colina durante il periodo che va dall'asciutta alla lattazione può ottimizzare la funzionalità epatica.

#### Conclusioni

La mobilizzazione dei grassi che avviene nella fase di transizione è un normale processo fisiologico che riguarda tutti i mammiferi. Con gli elevati potenziali produttivi e di mobilizzazione offerti dalla genetica di ultima generazione, la mobilizzazione dei grassi va gestita per prevenire un'eccessiva ossidazione parziale dei NEFA e l'accumulo epatico di TAG.

L'integrazione di colina rumino-protetta nella dieta durante questo periodo così critico può migliorare in modo specifico il trasporto e il metabolismo degli acidi grassi, evitando così dismetabolie e altre patologie del post-parto.

*Articolo riprodotto per gentile concessione di Feedstuffs: Goselink R.M.A., White H.M. Choline aids fat metabolism in transition dairy cows. Feedstuffs, 2015; vol. 87, n. 48: p. 24.*

*Bibliografia disponibile su richiesta*