

# La sindrome ipocalcémica subclinica del periparto

La sindrome ipocalcémica è una patologia metabolica che ha la massima prevalenza nel periparto e può decorrere in forma clinica e subclinica.

Le due definizioni “collasso puerperale” o “milk fever” fanno riferimento alla forma clinica e hanno in sé gli elementi per capire l'eziologia e la sintomatologia principale. Il collasso puerperale colpisce le bovine immediatamente dopo il parto, e quindi a inizio lattazione, e si manifesta con l'incapacità di rimanere in stazione e con uno stato del sensorio alterato. Negli allevamenti non desta particolare preoccupazione perché basta un'inoculazione di soluzioni di calcio e magnesio per avere un rapido ritorno alla normalità. Nella terapia e nella prevenzione del collasso puerperale si associa sempre il magnesio, perché questo macroelemento può essere coinvolto nell'omeostasi del calcio e una sua carenza è altamente probabile specialmente in alcune aree del nostro paese. La sindrome ipocalcémica, che decorre in forma sub-clinica, ha generalmente un decorso cronico e può estendere il suo periodo di massima prevalenza nella fase di transizione, quindi negli ultimi giorni di gravidanza e nei primi giorni di lattazione anche se le elevatissime produzioni di molte bovine nella fase del picco di lattazione mettono a dura prova il metabolismo del calcio. In questo articolo verrà maggiormente trattata la sindrome ipocalcémica sub-clinica, abbreviata in ipocalcémica per semplificazione. Diagnosticare questa malattia metabolica è spesso difficile in quanto non presenta una sintomatologia specifica. Può essere oggettivamente diagnosticata attraverso la quantificazione del calcio ematico. L'ipocalcémia clinica, ossia il collasso puerperale, si ha quando nel sangue il calcio è  $< 1,4$  mmol/L che corrisponde a 5,6 mg/dl. Si stima che questa dismetabolia abbia una prevalenza del 5-10%. La forma sub-clinica oggettivamente misurata con una calce-

**Alessandro Fantini**  
Dairy Production Medicine  
Specialist  
Fantini Professional Advice srl  
Anguillare Sabazia (Roma)

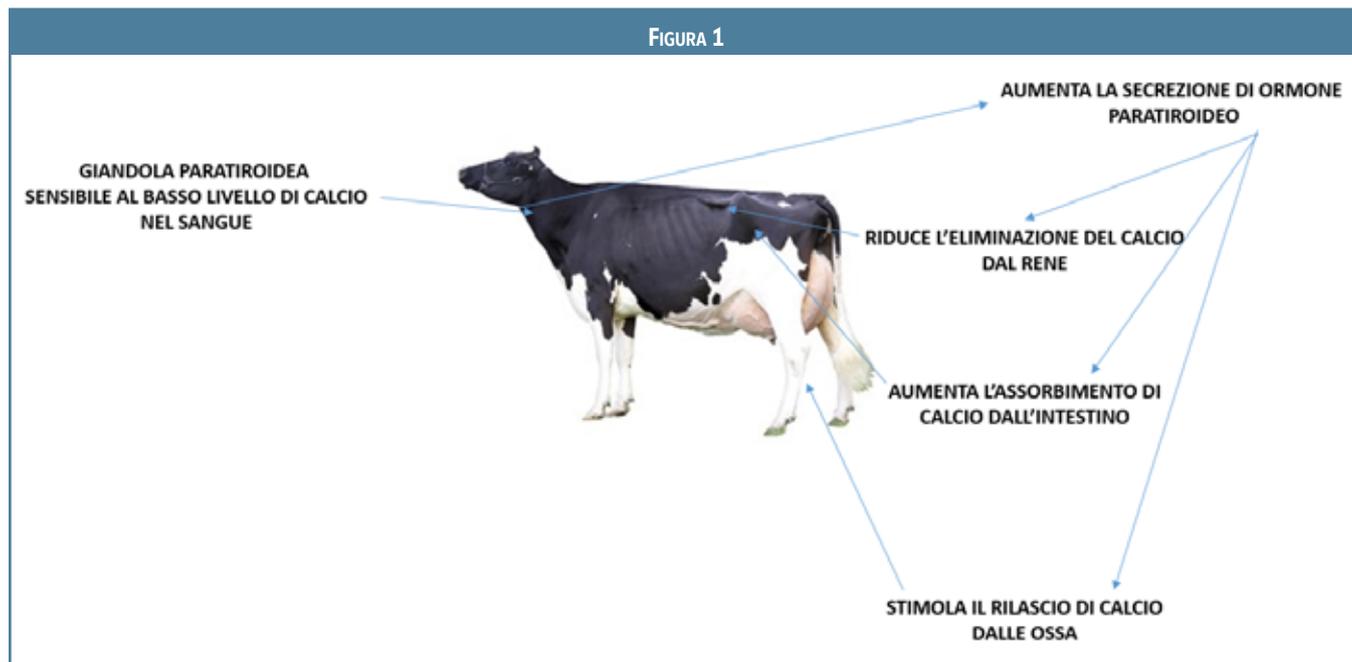
mia compresa tra 1,4 e 2,0 mmol/L (5,6 e 8 mg/dl) ha un'incidenza molto elevata che può arrivare al 25% nelle primipare e il 50% nelle pluripare. La calcemia raggiunge comunque il nadir tra le 24 e le 48 ore dopo il parto. Se la calcemia scende al di sotto di 2,14 mmol/L (8,5 mg/dl) nei primi tre giorni dopo il parto si può definire ipocalcémia sub-clinica cronica.

## L'OMEOSTASI DEL CALCIO

Il 50-60 % del calcio si trova nel sangue in forma ionizzata. Il 30% è legato alle proteine ma essenzialmente l'albumina e un altro 10% si trova legato a fosfati, bicarbonati, solfati, citati e lattati. La concentrazione normale di calcio nel sangue è pari a 8.5-10 mg/dl (2,1 - 2,5 mmol/L). A tenere stabile la calcemia è l'equilibrio tra input e output. Il calcio viene assorbito a livello intestinale e stoccato principalmente nelle ossa. Il colostro ha una concentrazione di calcio di ben 4,7 g/l e quindi kg 5 di colostro contengono 8 volte la quantità totale del calcio ematico. Per meglio comprendere la sindrome ipocalcémica bisogna tenere presente che durante le ultime due settimane di lattazione avviene già la produzione materna di colostro. Nel latte bovino la concentrazione di calcio è pari a 1,25 (0,9-1,4) g/l per cui una bovina che produce 45 litri di latte ne elimina ogni giorno circa 56 grammi. Inoltre, una parte di calcio viene perso con le feci (5-7 grammi) e una parte con le urine (0,5-2 grammi). Questi “numeri” danno un'idea di quanto sia complesso per una bovina mantenere durante la fase di transizione e nelle prime settimane di lattazione un'adeguata omeostasi del calcio (figura 1).

Il calcio è coinvolto in molte funzioni metaboliche importanti. Le più importanti sono la trasduzione del segnale nel rilascio di neurotrasmettitori dai neuroni e

FIGURA 1



nella contrazione di tutti i tipi di cellule muscolari. Anche molti enzimi utilizzano ioni di calcio come cofattore. Ruolo fondamentale degli ioni calcio nel mantenere la differenza di potenziale tra le membrane cellulari e nella costituzione delle ossa. La sintomatologia caratteristica della sindrome ipocalcémica a decorso sia clinico che sub-clinico deriva proprio da una alterazione delle funzioni metaboliche dove viene coinvolto il calcio. Esiste un legame anche se non completamente chiarito tra calcemia e magnesemia. Il magnesio stimola il rilascio di PTH e la sintesi della 1,25 (OH)2D3. Nell'ipomagnesemia il rene e le ossa sono meno sensibili al PTH e viene ridotta l'escrezione renale di calcio. Fattori come il pH del suolo, la quantità di materia organica presente e il tipo di concimazione effettuata possono condizionare la concentrazione di magnesio dei foraggi e nei concentrati. In genere, i terreni sabbiosi sono più poveri di magnesio rispetto a quelli argillosi. Solitamente nell'insilato di mais si può trovare una concentrazione di potassio dell'1,2% mentre per il magnesio la concentrazione è dello 0,17%. Nel fieno d'erba medica la concentrazione di potassio è del 2,38% mentre quella del magnesio è dello 0,34%. Nella granella di mais è invece dello 0,36% per il potassio e dello 0,10% per il magnesio. Infine, nella

farina d'estrazione di soia proteica o decorticata troviamo il 2,27% di potassio e lo 0,30% di magnesio.

Un aumento nella concentrazione di fosforo della razione delle ultime settimane di gravidanza aumenta il rischio della sindrome ipocalcémica. La concentrazione plasmatica di  $PO_4$  regola l'1,25 (OH)2D3 direttamente o tramite il feedback negativo PTH/calcio. L'iperfosforemia inibisce la produzione renale di 1,25 (OH)2D3.

### LA SINTOMATOLOGIA

Una riduzione della disponibilità di calcio per il tessuto muscolare sia liscio che striato ha gravi conseguenze su numerosi apparati. In caso di ipocalcemia si avrà una riduzione della contrattilità del ruminante e più in generale di tutto il tratto gastro-intestinale.

Ciò comporta un aumento del rischio di andare incontro a dislocazione dell'abomaso. La riduzione della peristalsi del tratto gastrointestinale e una riduzione dell'attività motoria causeranno un calo d'ingestione che avrà come conseguenza una maggiore mobilitazione delle riserve lipidiche e quindi aumento del rischio di chetosi e lipidosi epatica. Il calo d'ingestione causa anche una riduzione della

produzione di latte e, amplificando il bilancio energetico negativo (NEBAL) e il bilancio proteico negativo (NEPBAL), aumenta il rischio di sub-fertilità. La riduzione della contrattilità della muscolatura liscia aumenta sicuramente il rischio di mastiti, alterando la funzionalità dello sfintere del capezzolo. Analogamente una riduzione della contrattilità del miometrio può aumentare il rischio di ritenzione di placenta e di metrite. La riduzione dell'ingestione e le infezioni uterine avranno un sicuro impatto negativo sulla fertilità.

## LA PREVENZIONE

Essendo la sindrome ipocalcémica una dismetabolia tipica del periparto, la prevenzione va effettuata in asciutta agendo sul bilanciamento minerale delle razioni e sull'ingestione soprattutto delle ultime due settimane di lattazione. L'alimentazione delle bovine in asciutta ha un rapporto foraggi concentrati generalmente 85:15 o al massimo 80:20. Questo significa che i foraggi, siano essi fieni o insilati, sono prevalenti. La composizione di macrominerali come il calcio, il fosforo, il magnesio, il sodio e il potassio di questi alimenti dipende dal tipo di essenza vegetale e dalle caratteristiche chimico-fisiche del terreno. In un lavoro divulgativo pubblicato anni fa in una rivista di settore, l'Autore ha rappresentato, supportato dalle analisi, il problema della grande variabilità di composizione minerale dei foraggi coltivati essenzialmente nella Pianura padana.

Succede a volte nelle aziende molto grandi che, a seconda della parcella dove viene coltivato il foraggio, la composizione minerale cambi molto sensibilmente. Per scarsità di conoscenze si usa ormai aggiungere quantità anche importanti di paglia nelle razioni destinate alle bovine negli ultimi 2 o 3 mesi di gravidanza. La paglia ha uno scarso o nullo valore nutritivo e, a causa della bassissima biodisponibilità dei minerali in essa contenuti, è considerata un alimento pressoché inerte.

Agendo in questo modo, si occupa inutilmente spazio della razione e per assicurare alle bovine un corretto apporto di energia e proteine si deve aumentare la quantità di concentrati. La paglia viene aggiunta non già per la sua alta concentrazione di fibra ruminoattiva ma per diluire l'apporto dei macrominerali derivabili dai foraggi. Anticipando pertanto un tema che verrà affrontato in seguito di fondamentale importanza è l'analizzare routinariamente la concentrazione macrominerali dei foraggi se si vuole prevenire la sindrome ipocalcémica ma anche ipomagnesiémica. Anche se molto empirico ma ragionevole è importante che sia il nutrizionista

che il veterinario considerino alcune situazioni di rischio. Generalmente le leguminose hanno una concentrazione di calcio e di potassio molto elevate per cui ne è sconsigliato l'uso in asciutta. Di converso le graminacee hanno un rapporto calcio/fosforo di 1:1 ma una concentrazione di potassio molto variabile. Ci sono del nostro paese dove la concentrazione di magnesio è molto bassa e ciò predispone le bovine alla sua carenza, carenza che simula la sintomatologia tipica dell'ipocalcemia. In ogni caso oltre alle caratteristiche chimiche di base dei terreni a fare la differenza sono le concimazioni chimiche e la quantità di liquami smaltite nei terreni nel condizionare la concentrazione dei macrominerali e in particolare del fosforo, del potassio e del magnesio. L'esperienza empirica degli allevatori e i saggi consigli degli alimentaristi porta a stoccare separatamente il fieno destinato alle bovine a fine gravidanza ossia a dividere il fieno di pianura da quello di montagna. Solitamente quest'ultimo è più povero di fosforo rispetto a quello di pianura.

Per calcolare il rischio di sindrome ipocalcémica si utilizza un'equazione che calcola il bilanciamento anioni e cationi delle razioni delle bovine d'asciutta.

Quelle maggiormente utilizzate sono tre:

$$(Na+K)-(Cl+0,6S)$$

$$(Na+K+0,15 Ca)-(Cl+0,6S+0,5P)$$

$$(Na+K)-(Cl+S)$$

Tutte e tre le equazioni sono espresse in milliequivalenti (mEq/100g) : La terza equazione è quella maggiormente utilizzata.

Per prevenire adeguatamente la sindrome ipocalcémica e quindi mantenere nel periparto un'adeguata calcemia ossia > 8 mg/dl si può agire in due modi. Il primo, ossia quello più razionale, consiste nel ridurre gli apporti della razione d'asciutta di cationi ossia di sodio e potassio, controllando che la concentrazione di magnesio e di fosforo sia corretta.

Qualora queste misure non risultassero sufficienti si può aumentare ma solo nelle ultime due settimane di gravidanza la concentrazione di cloro e zolfo, ossia di anioni, nella dieta fintanto che il bilanciamento anioni cationi (DCAD) diventa negativo. L'aggiunta di anioni nella dieta a tuttavia dei limiti fisiologici. Si consiglia di alzare fino allo 0,4% la concentrazione di magnesio della dieta utilizzando solfato di magnesio e/o cloruro di magnesio.

Un ottimo apportatore di calcio a elevata biodisponibilità e di cloro è il cloruro di calcio. Pur tuttavia è consigliabile non superare lo 0,6-0,8% di cloro della razione. Relativamente allo zolfo, si possono utilizzare come fonte anche il solfato di calcio. Anche in questo caso è bene non superare la concentrazione nella razione dello 0,4%.

**Tabella 1. Profilo ematochimico minerale delle bovine da latte**

	Asciutta	Preparazione al part	Inizio lattazione
Calcio mg/dl	> 8	>8	>8
Calcio mmol/L	> 2	>2	>2
Fosforo mg/dl	<4.8	<4.8	<4.8
Fosforo mmol/L	<1.55	<1.55	<1.55
Magnesio mg/dl	>2.36	>2.36	>2.36
Magnesio mmol/L	>0.97	>0.97	>0.97
Potassio mg/dl	< 4.6		
Potassio mmol/L	< 4.6		
Sodio mg/dl	>137		>137
Sodio mmol/L	>137		>137

Utilizzando l'equazione 3 si consiglia che la razione abbia -10 - 15 mEq/100 g sulla sostanza secca di DCAD.

Il rapporto calcio/fosforo delle razioni d'asciutta deve avere un rapporto di 2:1. Quando si introducono anioni nella dieta delle bovine a fine gravidanza con l'obiettivo di avere un DCAD negativo è importante che la concentrazione di calcio della dieta salga all' 1,2 - 1,3 %.

Altro aspetto importante da considerare e da controllare è l'ingestione di sostanza secca delle bovine nella prima fase di transizione.

A fine gravidanza e per innumerevoli motivi, l'ingestione di sostanza secca fisiologicamente scende. Se però questo calo è troppo elevato le bovine posso andare incontro a un NEBAL e un NPBAL già prima del parto. Questa condizione è un gravissimo fattore di rischio per molte altre malattie metaboliche. I così detti sali anionici sono dotati di una scarsissima appetibilità per cui un loro inserimento in razione è probabile che faccia calare l'ingestione.

La valutazione della concentrazione dei macrominerali nella razione d'asciutta e il suo DCAD non è un fattore eziologico ma di rischio della sindrome ipocalcémica e delle eventuali altre carenze come quella del magnesio.

Il gold standard è la verifica della concentrazione ematica dei macrominerali nelle bovine in asciutta ed in particolare in preparazione al parto avendo cura di campionare manze, primipare e pluripare. Questo

esame che andrebbe fatto almeno due volte l'anno e sicuramente quando vengono introdotti i foraggi nuovi oppure quando viene modificata la razione oppure dopo l'inserimento di una miscela di sali anionici. Nella tabella 1 vengono riportati i valori normali.

Un sistema largamente utilizzato per verificare l'efficacia dell'aggiunta di sali anionici nella dieta delle bovine in preparazione è la misurazione del pH delle urine. Questa manipolazione nutrizionale necessariamente guidata dal calcolo del DCAD comporta l'acidificazione del sangue che inevitabilmente condiziona anche il pH delle urine. Si considera fattore di rischio per la sindrome ipocalcémica del periparto se il pH delle urine 48 ore prima del parto è  $\geq 8,25$ .

Questa analisi si fa in allevamento utilizzando degli stick oppure dei pHmetri ma solo se ben tarati. Un uso corretto dei sali anionici dovrebbe mantenere le urine entro un range di pH 5,5- 7,0. Questa analisi serve solo a stabilire se esiste un

#### RIASSUNTO

La sindrome ipocalcémica è una malattia metabolica a elevata incidenza nel periparto delle bovine da latte e può decorrere in forma clinica e subclinica. Rappresenta un importante fattore di rischio per le altre malattie metaboliche. L'uso dei sali anionici come prevenzione della sindrome ipocalcémica rappresenta una buona soluzione a patto che venga utilizzata dopo una diagnosi oggettiva della patologia da parte del veterinario.

**Parole chiave:** malattie metaboliche, sindrome ipocalcémica, periparto, bovina da latte.

#### SUMMARY

##### Subclinical hypocalcemic syndrome of peripartum

*Hypocalcemic syndrome is a metabolic disease with a high incidence in the peripartum of dairy cows and can occur in a clinical and subclinical form. It represents an important risk factor for other metabolic diseases. The use of anionic salts as a prevention of hypocalcemic syndrome is a good solution as long as it is used after an objective diagnosis of the disease by the veterinarian.*

**Keywords:** metabolic diseases, hypocalcemic syndrome, peripartum, dairy cattle.

rischio d'ipocalcemia ma non per diagnosticare la malattia e quindi a quantificare la concentrazione di calcio nel sangue.

---

## CONCLUSIONI

La sindrome ipocalcémica specialmente a decorso clinico è una malattia metabolica a elevata incidenza nel periparto delle bovine da latte e rappresenta un importante fattore di rischio per le altre malattie metaboliche interferendo anche sul buon funzionamento del sistema immunitario e delle fertilità. L'uso dei sali anionici come prevenzione della sindrome ipocalcémica è una buona soluzione a patto che venga utilizzata dopo una diagnosi oggettiva della patologia da parte del veterinario.

Gli effetti collaterali di un uso improprio dei sali

anionici nella dieta delle bovine a fine gravidanza può compromettere la capacità d'ingestione predisponendole ad un quadro metabolico che ha un impatto sicuramente negativo della produzione e sulla salute delle bovine.

---

## Per saperne di più

1- Peter J. DeGaris, Ian J. Lean. Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The Veterinary Journal* (2009) 176: 58-69.

2- R. L. Horst, J. P. Goff, T. A. Reinhardt, D. R. Buxton. Strategies for Preventing Milk Fever in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* (1997) 80:1269-1280.

3-1 P. D. Constable, A. A. Megahed and M. W. H. Hiew. Measurement of urine pH and net acid excretion and their association with urine calcium excretion in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science* (2019) 102:11370-11383.