

PARESI GRAVIDICA IPOCALCEMICA IN BOVINE CHIANINE: CONTRIBUTO CASISTICO

Boni P. (1), Rueca F. (2), Trabalza Marinucci M. (2), Piermatti S. (1), Fruganti G. (2)

(1) *Veterinario libero professionista*

(2) *Dipartimento di Patologia, Diagnostica e Clinica Veterinaria - Università di Perugia -
Via S. Costanzo, 4 - 06126 Perugia, Italia*

RIASSUNTO - Vengono segnalati 10 casi di tetraplegia osservati in bovine di razza Chianina nel terz'ultimo periodo della gravidanza. La sindrome paretica, caratterizzata da decubito sternale permanente, testa appoggiata sulla parete costale, ipotonicità muscolare, stasi ruminale ed ipotermia, nonché da aumento dei valori sierici di glucosio, creatinina, creatinichinasi e β -idrossibutirrato ed ipocalcemia, è regredita dopo somministrazione IV di 50 g di calcio gluconato. L'insorgenza dello stato paretico viene ricondotta all'alterazione del meccanismo correlato a mobilitazione ed utilizzazione del calcio, verosimilmente condizionata dal tipo di alimentazione in bovine a rischio per carriera produttiva avanzata e gravidanza inoltrata od anche gemellare.

PAROLE CHIAVE: Razza Chianina, Sindrome ipocalcemia, DCAD.

INTRODUZIONE

Abbiamo giudicato meritevole la presentazione della raccolta di reperti relativi a 10 casi di paresi gravidica ipocalcemia in bovine Chianine, osservati negli anni 2000-2003, la cui sintomatologia è regredita dopo infusione *intra vena* di calcio gluconato, in quanto la letteratura sull'argomento è carente e le segnalazioni di quadri sovrapponibili sono piuttosto datate. Janzen (1976), Church *et al.* (1978), Khawar *et al.* (1990) e Moisan (1994) riferiscono la comparsa, nei mesi di autunno inoltrato ed invernali, di sindromi neurologiche a carattere depressivo, caratterizzate da paresi flaccida ed ipocalcemia, in bovine di razze da carne nord-americane nell'ultimo trimestre della gravidanza ed a carriera produttiva avanzata.

MATERIALI E METODI

Si tratta di 10 bovine di razza Chianina, appartenenti ad allevamenti della provincia di Perugia, per lo più a conduzione familiare, con un numero limitato di fattrici (10-15), mantenute in stabulazione fissa e sottoposte a fecondazione artificiale. In un caso, invece, si fa riferimento ad un allevamento di dimensioni maggiori (oltre 100 capi), in cui la monta è naturale. L'alimentazione è costituita da fieno di erba medica (I e II taglio), paglia e mangime aziendale (frumento, orzo e granturco), nonché da insilato di mais per le fattrici dell'allevamento più numeroso. Il mangime viene somministrato a partire dal 10° giorno precedente la data presunta del parto fino a tutto il periodo di allattamento del vitello. Rulli di sale pastorizio del commercio vengono messi a disposizione da alcune aziende, ma in maniera discontinua.

Le bovine, d'età compresa tra 6 e 13 anni, hanno presentato paraparesi nei periodi fine ottobre-febbraio ed ultimo trimestre di gravidanza; quest'ultima in 2 soggetti era gemellare. L'anamnesi non ha consentito la raccolta di segni prodromici dello stato paretico, né di malattia negli ultimi 10 mesi. L'esame clinico diretto, eseguito tra la 3^a e la 16^a ora dalla caduta a terra delle bovine, ha evidenziato, in associazione diversa, i sintomi seguenti: decubito sternale, testa appoggiata sulla parete costale, sensorio depresso, ipotonicità muscolare, ipotermia, polso filiforme, lieve bradicardia, toni cardiaci parafonici e talvolta aritmici, irruminazione. Ogni animale, dopo essere stato sottoposto a prelievo di campioni di sangue dalla vena giugulare in provette sottovuoto con e senza anticoagulante (sodio citrato) per eseguire l'emogramma e la valutazione biochimico-clinica dei profili d'organo, ha ricevuto per via venosa 50 g di calcio

gluconato (Calcio PH®, Fatro). Le analisi sono state effettuate mediante contacellule elettronico Genius Vet (SEAC) ed autoanalizzatore HITACHI 704 (Boehringer-Mannheim) e reattivi Roche. Trascorsi 15-30 minuti dalla fine della infusione, le bovine hanno assunto la stazione quadrupedale spontaneamente, oppure mediante aiuto a braccia o con appositi argani; in 2 casi si è resa necessaria una seconda infusione calcica a distanza di 1 o 2 ore. Tutte le fattrici hanno partorito senza difficoltà vitelli vivi e vitali a termine di gravidanza e non hanno manifestato ulteriori episodi paraplegici.

Campioni di sangue sono stati prelevati anche a 18 bovine clinicamente sane, al 5°-8° mese di gravidanza, per acquisire elementi sullo stato sanitario dei soggetti in allevamento e valori di riferimento in relazione al momento produttivo. Inoltre, per verificare le caratteristiche nutrizionali della dieta, sono stati campionati gli alimenti utilizzati nelle aziende, sui quali sono state condotte l'analisi chimico-centesimale (Martillotti *et al.*, 1987) e quella dei macro- e microelementi implicati nel calcolo della differenza anioni-cationi apportati (DCAD).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I valori devianti dai limiti di riferimento (Radostits *et al.*, 1999; Smith, 2002) dei parametri bioumorali delle bovine paraplegiche sono riferiti in tabella 1, sulla quale sono indicati, relativi ai medesimi parametri, anche quelli delle bovine clinicamente sane al 5°-8° mese di gravidanza. Nelle bovine paretiche i valori ematici di glucosio, creatinina, CK, BOHB sono superiori ai limiti di riferimento, mentre sono inferiori quelli di Ca e P inorganico; nelle chianine non paretiche solo i valori della glicemia, di contro, sono inferiori al limite più basso di riferimento. L'ipocalcemia può aver svolto un ruolo prioritario nell'insorgenza della debolezza muscolare, dello stato paretico e della soppressione della motilità prestomacale, sintomi, peraltro, regrediti dopo somministrazione della soluzione calcica. L'aumento sierico di CK e di creatinina è verosimilmente riconducibile alla miopatia da ipoperfusione correlata al decubito.

Numerosi fattori, alcuni dei quali predisponenti, in accordo anche con gli episodi di paraplegia in bovine da carne segnalati in letteratura, possono essere ipotizzati nel determinismo della paresi gravidica ipocalcemia osservata nelle 10 bovine Chianine oggetto di studio.

L'età avanzata, infatti, influisce negativamente sul metabolismo del calcio non solo a livello di assorbimento intestinale, ma anche interferendo sui meccanismi ormonali correlati (Beghelli, 1984), verosimilmente per riduzione del numero dei recettori per l'1,25-idrossivitamina D sulla membrana citoplasmatica degli enterociti (Horst *et al.*, 1990; Rosol *et al.*, 1997). Ma anche la capacità di utilizzare il calcio dell'alimento e quindi la digeribilità diminuiscono gradualmente nei bovini adulti con l'avanzare dell'età. A livello osseo si riducono, inoltre, gli osteoclasti attivi per la mobilitazione minerale sotto l'azione del paratormone (Goff, 2000).

Anche il terz'ultimo trimestre di gravidanza può aver condizionato l'insorgenza della sindrome paretica, poichè in tale periodo le richieste di minerali aumentano notevolmente ed in breve tempo, in quanto lo sviluppo fetale segue un andamento esponenziale ed a fine gravidanza (7°-8° mese) quelle giornaliere di calcio e fosforo raggiungono livelli di 10,5-18 g e 3,5-6 g rispettivamente (Jarrige, 1988).

L'alimentazione, infine, può aver giocato un ruolo non trascurabile. In considerazione della somministrazione alle bovine in gravidanza di solo fieno di medica in quantità di 13 kg/capo/die (solo in un allevamento tale quantità comprende anche paglia e silomais, rispettivamente 3 e 6 kg/die), deriva innanzitutto che l'apporto di calcio della razione è eccessivo e può aver compromesso la sua mobilitazione ossea. In aggiunta, dal calcolo della DCAD (tabella 2), si deduce che anche il potassio, presente in quantità considerevole nelle diete a base di fieno di erba medica, può aver favorito l'alcalinizzazione del pH ematico e la correlata riduzione dell'efficienza del paratormone e dei meccanismi regolatori la calcemia. All'eccesso di potassio sarebbe ascrivibile anche una ridotta presenza di recettori per il paratormone a livello di cellule ossee (Bertoni e Trevisi, 1997). Il DCAD nettamente positivo,

pertanto, potrebbe aver ulteriormente svolto un ruolo non secondario sull'assorbibilità del calcio a livello intestinale, ostacolandone la dissociazione nella forma ionizzata.

Si ritiene, infine, che i valori elevati della glicemia osservati nelle bovine paretiche siano la risposta del sistema endocrino allo stress di soggetti ipocalcemicici in decubito permanente, potendo anche escludere una forma di acidosi ruminale sulla scorta del tipo di alimentazione, la quale, come riferito in precedenza, è sicuramente né chetogenetica né acidogena.

CONCLUSIONI

Con la presente nota si è inteso richiamare l'attenzione verso una sindrome di raro riscontro nelle bovine da carne, nonché ribadire che turbe morbose di origine nutrizionale possono compromettere la redditività di un allevamento anche di Chianine, sia esso di tipo tradizionale che di tipo intensivo, nonostante le malattie metaboliche siano molto più diffuse tra le lattifere o tra i ruminanti all'ingrasso.

In relazione alla sindrome ipocalcémica osservata, è stata enfatizzata l'ipotesi che nel turbare i delicati equilibri omeostatici regolanti l'assorbimento e l'utilizzazione del calcio a fine gravidanza di bovine particolarmente più suscettibili, possono essere chiamati in causa i costituenti della razione.

Si sottolinea quindi, che anche nelle bovine da carne è necessario gestire accuratamente l'alimentazione, in particolare se trattasi di soggetti prossimi al parto, se hanno superato i 5 anni di età e in stato gravidico gemellare. Nel merito precipuo si rende opportuno calcolare il bilancio alimentare cationi/anioni, commisurato non solo ai reali fabbisogni, ma anche ad evitare modificazioni dello stato acido-base in grado di inficiare la mobilitazione e l'utilizzazione del calcio.

Tabella 1 – Intervallo dei livelli sierici (valori minimo e massimo) di glucosio, creatinina, creatinichinasi (CK), β OH-idrossibutirrato (BOHB), calcio (Ca) e fosforo (P) nelle bovine paretiche e in quelle clinicamente sane

Table 1 – Range of serum levels (minimum and maximum value) of glucose, creatinine, creatin kinase, β OH-butirrate (BOHB), calcium (Ca) and phosphorus (P) in paretic and healthy cows

Item	Bovine paretiche <i>Paretic cows</i>	Bovine non paretiche <i>Healthy cows</i>	Valori di riferimento <i>Reference values</i>
Glucosio (mg/dl) <i>Glucose</i>	61 – 82	22 - 37	40 – 60
Creatinina (mg/dl) <i>Creatinine</i>	2.11 - 7.09	0.90 - 1.20	< 1.50
CK (UI/ml)	173 – 4743	17 - 43	< 40
BOHB (mg/dl)	10.38 - 15.60	6.40 - 8.46	8 - 11.80
Ca (mg/dl)	7.88 - 8.05	8.55 - 10.12	8 - 11.50
P (mg/dl)	2.50 - 4.70	5.80 - 8.50	4 – 7

Tabella 2 – Analisi della composizione in principi nutritivi della dieta (% SS)

Table 2 – Nutrient analysis of diets (% DM basis)

	Dieta a base di fieno di erba medica <i>Lucerne hay based diet</i>		Dieta a base di fieno di erba medica e insilato di mais <i>Lucerne hay and maize silage diet</i>	
	Media <i>Mean</i>	DS <i>SD</i>	Media <i>Mean</i>	DS <i>SD</i>
<i>Umidità Moisture</i>	9.44	1.95	16.03	0.28
Proteina grezza <i>Crude Protein</i>	13.61	4.79	12.04	1.43
NDF	50.12	13.77	53.17	2.78
ADF	31.15	7.55	34.14	1.27
ADL	4.84	0.97	4.59	0.25
Lipidi grezzi <i>Ether extracts</i>	1.66	0.49	1.95	0.12
Ceneri grezze <i>Ash</i>	8.21	1.46	6.05	0.22
Ca	1.32	0.65	1.13	0.14
Mg	0.20	0.03	0.17	0.02
Na	0.03	0.001	0.03	0.001
K	2.12	1.03	1.48	0.14
Cl	0.26	0.10	0.32	0.03
S	0.12	0.07	0.07	0.01
P	0.41	0.07	0.38	0.01
Ca:P	3.28	1.62	2.95	0.39
DCAD ¹ (mEq/kg)	513.58	216.27	315.34	22.13
DCAD ² (mEq/kg)	497.85	249.02	288.18	40.78

¹DCAD calcolata secondo la seguente formula - *DCAD calculated as:* $(0,15Ca^{++} + 0,15Mg^{++} + Na^{+} + K^{+}) - (Cl^{-} + .25S^{-} + .5P^{-})$

²DCAD calcolata secondo la seguente formula - *DCAD calculated as:* $(Na^{+} + K^{+}) - (Cl^{-} + S^{-})$

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- Beghelli V. 1984, Ob.Doc.Vet., 5: 9-12.
- Bertoni G., Trevisi E.: Le principali malattie metaboliche delle lattifere e la loro prevenzione. Suppl.47, L'Informatore Agrario, 1997.
- Church T.L., Bruner R.R., Janzen E.D. 1978, Can.Vet.J., 19: 110-112.
- Goff J.P. 2000, Vet.Clin.North Am. Food Anim.Pract., 16: 319-339.
- Horst R.L., Goff J.P., Reinhardt T.A.1990, Endocrinology, 126: 1053-1057.
- Janzen E.D.1976, Can.Vet.J., 17: 298-300.
- Jarrige R. : Alimentation des bovins, ovins & caprins; I.N.R.A., Paris, 1988,
- Khawar H., Weeks F.J., Chandler S.P.1990, Can.Vet.J., 31: 34-35.
- Martillotti F., Bartocci S., Verna M., Malossini F.: "Composizione chimica e valore nutritivo di mangimi semplici". M.A.F.-I.S.Z., 1989.
- Moisan P.G.1994, Can. Vet. J., 35: 714-715.
- Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C., Hinchcliff K.W.: Veterinary Medicine - A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses; 9th Ed. W.B. Saunders Co. Ltd, London, 1999.
- Rosol T. J., Capen C. C.: Calcium-regulating hormones and diseases of abnormal mineral (Calcium, phosphorus, magnesium) metabolism. In: Kaneko J. J., Harvey J.W., Bruss M.L.: "Clinical Biochemistry of Domestic Animals", 5th ed. 619-624, Academic Press, 1997.
- Smith B.P.: Large Animal Internal Medicine; 3rd Ed. Mosby St.Louis, 2002

HYPOCALCEMIC PARESIS IN PREGNANT CHIANINA COWS: PERSONAL OBSERVATIONS

Boni P. (1), Rueca F. (2), Trabalza Marinucci M. (2), Piermatti S. (1), Fruganti G. (2)

ABSTRACT – Ten cases of paretic episodes occurring during the winter season in late pregnant Chianina cows are described. Common clinical and laboratory findings in all cows were: sternal recumbency, head on the side, ruminal atony, anorexia, stopped urination and defecation, subnormal temperature, increased serum values of glucose, creatinine, creatine kinase and β -hydroxybutyrate, and reduced calcium concentration. Signs regressed after intravenous administration of calcium gluconate. The importance of an adequate mineral intake during late pregnancy is emphasized, the efficiency of the cow's calcium homeostasis being conditioned by advanced age, cold weather or twin pregnancy.

KEYWORDS: Chianina breed, Hypocalcemic syndrome, DCAD.

INTRODUCTION

Due to the lack of literature on the subject, a collection of data related to 10 episodes of hypocalcemic gravidic paresis in Chianina cows, occurred between years 2000 and 2003 and regressed after IV infusion calcium gluconate, is presented in this paper. Janzen (1976), Church *et al.* (1978), Khawar *et al.* (1990) and Moisan (1994) described the occurrence, during late autumn and winter, of neurological depressive syndromes characterised by flabby and hypocalcemic paresis in North-American beef cows in the last quarter of pregnancy and in advanced productive career.

MATERIALS AND METHODS

Cases refer to 10 Chianina cows aged 6-13 years, reared in the province of Perugia, Umbria. Nine of them belonged to small-sized traditional family farms, characterised by a limited number of cows (10-15) kept in tying stalls and subjected to artificial insemination. One Chianina cow came from a bigger herd (>100 animals) where natural mating was applied. Feeding was based on lucerne hay (1st and 2nd cut), straw and concentrates (wheat, barley and corn). Maize silage was included in the ration of the larger herd. Concentrates were administered starting 10 days before the presumed date of calving and during the lactation. Salt rollers were sometimes given available in a few farms. Recumbency was observed in all cows during the last quarter of pregnancy (twin in 2 subjects) and from late October to February. No prodromic signs or other disease clinical findings were noticed during the 10 months prior to paresis. Clinical examination, performed within the 3rd and 16th h from the recumbency, highlighted the following symptoms in different associations: sternal recumbency, head on the side, sensory depression, muscular hypotonia, hypothermia, pulse deficit, moderate bradycardia, muffling of the heart sounds, sometimes arrhythmias, and ruminal atony.

Blood samples were collected from the jugular vein of each cow and analysed according to cellcounter Genius Vet (SEAC) and autoanalyzer HITACHI 740 (Boehringer-Mannheim) with Roche kits in order to evaluate the haematological parameters and serum clinical biochemical profile. All paretic animals were treated intravenously with 50 g of calcium gluconate (*Calcio PH*®, *Fatro*). Fifteen/thirty minutes after the end of the infusion the cows stood up spontaneously or by aid of arms or winches; in two cases, 1 or 2 hours after the first treatment, a second calcium gluconate infusion was necessary. All cows gave birth to vital calves without any difficulty and did not show further paraplegic episodes. Blood samples were also taken from non-paretic cows at the 5th-8th month of pregnancy, in order to acquire elements on the health conditions of the herd and reference values related to the productive cycle.

To evaluate the nutritional characteristics of the diet, samples of feeds were taken for chemical analysis. Minerals involved in the DCAD (dietary anion-cation difference) equation were analysed as well.

RESULTS AND DISCUSSION

Serum clinical biochemical values outside the reference limits (Radostits *et al.*, 1999; Smith, 2002) of downer cows and those regarding the same parameters, but obtained from healthy cows at the 5th-8th month of pregnancy, are shown in table 1.

In paretic subjects an increase of serum concentrations of glucose, creatinine, CK and BOHB and a decrease of inorganic Ca and P were detected; in non-paretic cows, glycaemia values were below the lower reference limit. Hypocalcaemia might play an important role in the onset of muscular weakness, paretic status and forestomachs motility suppression. This hypothesis was confirmed by the regression of symptoms after calcium infusion. The increased serum values of CK and creatinine were possibly induced by the ischaemic damage of major hindlimbs muscles, due to hypoperfusion caused by recumbency.

Several factors, some of them predisposing and in agreement with described episodes of paraplegia in beef cows, can be considered in the determinism of the gravidic hypocalcemic paresis observed in this study. Elderly age affects calcium metabolism in a negative way, by decreasing its intestinal absorption and interfering with the correlated hormonal mechanisms (Beghelli, 1984). This effect is probably due to a reduction of the number of receptors for the 1,25-hydroxyvitamine D on the cytoplasmatic membrane of enterocytes (Horst *et al.*, 1990; Rosol *et al.*, 1997). Moreover, the capability of utilizing dietary calcium and its digestibility gradually decrease as far as age increases. A decrease of osteoclasts activity and a resulting reduction of mineral mobilization under the parathormone action are likely to occur at bones level as well (Goff, 2000). Late pregnancy can have influenced the onset of the paretic syndrome, as in such period the foetal development follows an exponential trend and the mineral requests increase remarkably and quickly, so that at the end of pregnancy (7th-8th month) requests of calcium and phosphorus reach levels of 10,5-18 g/d and 3,5-6 g/d respectively (Jarrige, 1988).

Diet is a very important factor to be considered in the aetiology of the syndrome: in all farms, diet for pregnant cows was based on lucerne hay only (approximately 13 kg/day), except one case in which wheat straw and corn silage were included in the ration (3 and 6 kg/day, respectively). The high calcium intake during pregnancy might have impaired its mobilisation from bones. DCAD values for the 2 types of diets (table 2) indicate that both calcium and potassium, contained in large amounts especially in the lucerne based-diet, might have increased systemic pH and decreased the activity of parathyroid hormone. Mechanisms that regulate calcemia might have been compromised as well. In addition, high levels of potassium would decrease the number of receptors for PTH in the bone cells (Bertoni e Trevisi, 1997). Finally, high DCAD levels can impair calcium absorption from the intestine by preventing its dissociation in the ionised form.

Finally, the high levels of glycaemia observed in all paretic cows are likely to be interpreted as an answer of the endocrine system to the stress suffered from downer animals. Ruminal acidosis can be easily excluded due to the type of diet being fed, neither ketogenic nor acidogenic.

CONCLUSIONS

The aim of this paper was to point the attention on an uncommon syndrome in beef cows, and to reaffirm that nutritional disorders can compromise the profitability of both traditional and intensive beef cattle breeding, notwithstanding metabolic diseases are more common in dairy cattle and in fattening ruminants. As far as the observed hypocalcemic gravidic syndrome is concerned, nutritional constituents of the diet can play an important role in the alteration of the

delicate homeostatic balance that regulate calcium absorption and utilisation at the end of pregnancy in susceptible bovines. Diet needs to be carefully monitored even in beef cattle farms, especially if cows are close to calving, aged more than 5 years and pregnant of twins. Dietary cations and anions intake has to be evaluated, not only to cover nutritional requirements, but also to avoid modifications of the acid-base status that can affect calcium mobilization and utilisation.

