

TETANIA HIPOMAGNESEMICA: CORRELACION ENTRE PARAMETROS BIOQUIMICOS Y GRAVEDAD DEL PROCESO.

Prieto, F.; Benedito, J.L.; Fidalgo, L.E.; Goicoa, A., *G. Partida, P. y **Diez, I.

Dpto. Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela. España.

*Dpto. Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense. Madrid.

** Dpto. Patología Animal (Medicina Veterinaria). Universidad de León. León.

RESUMEN

Hemos pretendido en este trabajo, establecer las posibles correlaciones existentes entre los diferentes cuadros clínicos, que presentaban las hembras bovina hipomagnesémica, con los valores obtenidos tras el estudio serológico de los distintos parámetros séricos, implicados en el metabolismo mineral.

SUMMARY

We have pretended in this work establishing the probable correlations existing between the different clinical signs presented in females with hypomagnesaemia tetany, and the serological values obtained in laboratory involved in the mineral metabolism.

RÉSUMÉ

Dans cette travail nous avons prétendre, établir les possibles correlacions existents entre les differents cadres cliniques, que les females bovines hipomagnesémiques étudié pour nous, manifestain, avec les valoirs que nous avons obtenu dernier l'étude serologique des differents paramètres sériques implique dans le matabolisme mineral.

INTRODUCCION

A pesar de que la hipomagnesemia bovina es una de las patologías del metabolismo mineral, que presenta una de las mayores incidencias, y que por lo tanto, de ella existen un gran número de investigaciones, pensamos que todavía podemos esclarecer un poco más su conocimiento, y sobre todo desde el punto de vista clínico-práctico.

Nuestro trabajo se desarrolla en el Noroeste de España, zona que se caracteriza principalmente por su pluviosidad, y que por ello se conoce como la "España Verde". Por su idiosincrasia y características naturales, la hacen una de las zonas donde se desarrolla mejor la ganadería bovina, por lo que esta comunidad cuenta con el mayor censo de ganado vacuno de nuestro país.

Dado el alto número de casos por los que fuimos requeridos en el último año, en los que se diagnosticó como de hipomagnesemia, decidimos realizar un estudio, comparando los posibles factores que pueden condicionar su presentación, y entre los que destacamos: edad del animal, momento peripartan en el que se encontraban, así como la presencia de otras patologías concurrentes.

En relación con todos aquellos casos que fueron diagnosticados por nosotros "in situ" como clínicamente de hipomagnesemia bovina, y que posteriormente fueron confirmados en el laboratorio, escogimos aquellos, que eran hipomagnesémicos puros, no incluyendo en este estudio a los que en sus medias tanto de calcio como de fósforo (i), estaban por debajo de la media normal, para la especie y en el momento partal. (6), para evitar todas las posibles manifestaciones clínicas que pudieran atribuirse a dichos parámetros, e interferir con la sintomatología propia de hipomagnesemia.

De un total de 256 casos de vacas a las que asistimos y que estaban en decubito, 70 de ellas presentaban la sintomatología propia de hipomagnesemia. Al realizar el estudio laboratorial de calcio, fósforo (i) y magnesio, fueron consideradas como hipomagnesémicas puras 45 de las mismas, y han sido las que nos

han servido para la realización de este trabajo. Como podemos observar supone un porcentaje superior al que se atribuye normalmente a este proceso (7).

Los parámetros séricos valorados, han sido: Ca, P (i), Mg, Na, K, Glucosa, ASAT, ALAT, AP, Lípidos totales (LT) y Creatinina, parámetros que nos indican y ayudan a clarificar el metabolismo mineral, hepático y renal de las hembras bovinas afectadas.'

MATERIAL Y METODOS

A los 45 casos diagnosticados como hipomagnesemias, se les extrajo sangre para la obtención de suero, a fin de determinar los siguientes parámetros:

Ca y Mg por espectrofotometría atómica

P (i), por fotolorimetría

Na y K por espectrofotometría de llama.

Glucosa, ASAT, ALAT, AP, LT y Creatinina por fotolorimetría.

Todas las pruebas se realizaron antes de transcurridas las 24 horas de la toma de muestras.

Las hembras bovinas objeto de nuestro estudio eran de raza Frisona, de una producción láctea media superior a los 3.500 litros/año, y que son explotadas en regimen de semiestabulación, como es característico de esta zona.

Su alimentación es a base principalmente de hierba verde, forraje, y una media de 10kg/día/animal de concentrado, durante la primavera y el verano, mientras que durante el invierno y otoño reciben una dieta que se limita ensilado de hierba verde, remolacha, hierba seca, y la misma cantidad de concentrado, no recibiendo ningún tipo de corrector mineral durante todo el año.

Para su estudio estadístico, hemos realizado un análisis de varianza factorial, agrupando a los animales según su edad:

Grupo A: hasta 4 años.

Grupo B: desde 5 a 8 años

Grupo C: mayores de 9 años.

A su vez les reunimos también según el momento peripartal en el que se encontraban:

AP: anteparto, hembras próximas al parto y superando los 282 días de gestación.

P: desde el parto hasta las 48 horas posteriores al mismo.

PP: transcurridas aproximadamente las 72 horas del parto.

A todas ellas se les efectuó un riguroso y sistemático reconocimiento clínico, para la comprobación de la presencia o no, de otros procesos concomitantes.

RESULTADOS

Hemos realizado su estudio, unificando a las hembras bovinas enfermas en función de tres factores:

1. Edad
2. Momento peripartal
3. Cuadro Clínico

A cada uno de los parámetros séricos, se les realizó un estudio frente a los factores anteriormente mencionados.

La clasificación del cuadro clínico, se llevó a cabo siguiendo un criterio unificado atendiendo a la valoración de la intensidad de las mioclonias, ausencia o no de rumia, disminución de los movimientos ruminales, y la mayor o menor grado de depresión sensorial, obteniendo las siguientes formas clínicas: Sobreaguda, Aguda y Subaguda.

Los resultados estadísticos obtenidos los representamos en los siguientes cuadros (1, 2).

La mayoría de los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango considerado normal para la especie bovina, así el valor medio de Ca (8,62 mg/dl) hallado, en relación con la especie y la edad es normal, así como su comportamiento de sus niveles en el momento fisiológico estudiado (6,2), no presentando su resultado diferencias significativas.

Para el P (i), la media obtenida de 4,4 mg/dl, podemos realizar el mismo enjuiciamiento que para el calcio, observándose a su vez, que la fosfatemia es mayor en las hembras más jóvenes (10, 12, 22), no siendo significativas sus

CUADRO I

PARAMETRO/ Unidades	EDAD (E)	P. VALUE MOMENTO (M)	E+M
Ca (mg/dl)	0,2634	0,5110	0,7755
P (mg/dl)	0,3825	0,2647	0,3739
Mg (mg/dl)	0,0397 (*)	0,4862	0,1403
Na (meq/l)	0,0093 (**)	0,0088 (**)	0,0171 (*)
K (meq/l)	0,8458	0,4364	0,9083
Glucosa (mg/dl)	0,5456	0,3711	0,6643
ASAT (UI/L)	0,9366	0,7921	0,3507
ALAT (UI/L)	0,4735	0,8087	0,3979
AP (U/L)	0,1307	0,7103	0,3897
LT (mg/dl)	0,8533	0,2962	0,8088
Creat. (mg/dl)	0,2154	0,2180	0,1543

CUADRO II

PARAMETRO/UNIDADES	EDAD (E)	P. VALUE CUADRO CLINICO (C)	E+C
Ca (mg/dl)	0,2131	0,4636	0,8801
P (mg/dl)	0,1311	0,3282	0,1747
Mg (mg/dl)	0,3503	0,0681 (*)	0,8750
Na (meq/l)	0,0001 (****)	0,0001 (****)	0,0001 (****)
K (meq/l)	0,1351	0,9725	0,2104
Glucosa (mg/dl)	0,4568	0,8504	0,6580
ASAT (UI/L)	0,0716 (*)	0,0619 (*)	0,0089 (**)
ALAT (UI/L)	0,6085	0,8036	0,8481
AP (U/L)	0,3147	0,8286	0,5789
L.T. (mg/dl)	0,1868	0,3204	0,2843
Creat. (mg/dl)	0,0453 (*)	0,0216 (*)	0,0583 (*)

valores estadísticos.

Naturalmente que la magnesemia media que hemos encontrado, es notablemente inferior (1,37), a la considerada como normal para la especie bovina (17, 3, 9). En cuanto a sus diferencias tanto respecto a la edad como en el periodo peripartal, nuestros resultados son coincidentes con lo postulado por (16,6) y sin embargo opuesto a lo hallado por SHIGA y col. 1988, mostrando diferencias significativas entre la magnesemia, la edad del animal y el cuadro clínico.

La mayoría de los autores revisados son coincidentes, en los valores obtenidos de potasio, dando como cifras medias las comprendidas entre 3,5 y 5,5 meq/l. (14, 19, 3), estando la kalemia hallada por nosotros comprendida entre estos mismos valores, no ocurriendo así en cuanto a su comportamiento, ya que apreciamos un descenso en el momento del parto, y en vacas que presentaban una sintomatología más grave (15, 13) no siendo sin embargo las diferencias significativas.

La natremia, al igual que la kalemia está dentro de los márgenes normales para la especie (15, 24) y para hembras de la misma producción. Las oscilaciones del Na durante el AP, P y PP, es igual a la hallada por MCADAM, P Y O'DELL, G.D. 1982, pero si observamos los valores presentes en cada caso, nos encontramos que la natremia es muy superior en las hembras jóvenes y que manifiestan también el cuadro clínico de sobreaugada, siendo las diferencias muy significativas.

Debemos indicar que la actividad media de ASAT de 75,44 UI/L que hemos obtenido en este estudio, es superior a la considerada normal para la especie bovina, pero queremos aclarar que estos niveles elevados, pueden tener su razón

al momento fisiológico en el que se encuentran estas hembras, ya que siempre en los alrededores del parto, esta enzima presenta mayores actividades (5), obteniendo para este parámetro diferencias significativas respecto a la edad y el cuadro clínico, ya que son las más afectadas las que tienen actividades mayores. Lo expresado para la ASAT, podemos trasladarlo para la ALAT en cuanto a su comportamiento, siendo la actividad media obtenida de 18,2 U/l, valor que se encuentra dentro del rango normal o ligeramente superior (19), pero no obteniéndose en este caso diferencias significativas de sus resultados.

Valores muy extremos son los atribuidos a la fosfatasa alcalina, por lo que entendemos que los hallados por nosotros en este trabajo de 54,09 U/l, podemos considerarlos normales o sólo ligeramente superiores (10, 20). Señalar a su vez, que tanto con respecto a la edad (las más jóvenes presentan actividades superiores), como a sus mayores valores en el anteparto, y descenso progresivo en el parto, presentan un comportamiento normal (20, 4), no existiendo diferencias significativas en su estudio estadístico.

La glucemia (57,37 mg/dl), se halla dentro de los niveles considerados normales para la especie bovina (11), así como sus oscilaciones en dependencia con la edad (26, 21) y el parto (1). Aunque debemos hacer constar que los valores superiores los poseen las hembras cuyo estado era más grave y que se encontraban en el momento del parto, no presentando sin embargo estadísticamente, diferencias significativas.

Los niveles de creatinina dados para los bovidos se encuentra entre 1 y 2 mg/dl (6, 18), por lo que la media hallada por nosotros de 1,4 mg/dl, está dentro de este rango. Al igual que sucede con la glucosa, los valores de creatinina de hasta 2,32 mg/dl, los hemos encontrado en las hembras más jóvenes, en el momento del parto y con cuadro clínico más grave, no siendo sus diferencias significativas en cuanto al momento del parto, pero sí en relación con la edad del animal y la presentación del cuadro clínico.

El valor medio de lípidos totales, ha sido de 299,12 mg/dl, cifra que está dentro de los límites normales para esta especie animal, e incluso podemos decir que ligeramente inferiores, teniendo en cuenta su producción, además resaltar que sus fluctuaciones respecto a la edad y momento del parto son opuestas a lo considerado normal para el ganado bovino (25, 27). Como en la mayoría de parámetros estudiados, la lipemia mayor de hasta 308,29 mg/dl, la ofrecen las hembras de cuadro clínico más grave y que son coincidentes con las de menor edad, no manifestando su estudio estadístico diferencias significativas.

DISCUSION

Si consideramos que en el desencadenamiento del cuadro clínico, van a participar varios condicionantes, debemos señalar que de modo particular serán, por un lado la disminución del volumen sanguíneo y del volumen hídrico en general, que se produce a consecuencia del parto. Consideramos también la situación de stress en la que se encuentran estas hembras en el momento patural, y la conjunción de estos condicionantes llevará al organismo a un estado de hipotensión arterial, que desencadenará la disminución de la actividad simpática, provocando con ello un incremento de aldosterona.

Hemos hecho referencia a esta hormona, ya que según nuestros resultados, los principales parámetros implicados en las manifestaciones sintomatológicas de este cuadro clínico, van a ser por un lado el Mg, y por otro y de modo muy particular el Na. Como sabemos la principal función de la aldosterona es la regulación del equilibrio electrolítico, provocando durante las situaciones de hipotensión arterial, una mayor retención de Na por parte del organismo a fin de contrarrestar esta disminución de tensión, y que por contra llevará al organismo, por cualquiera de sus vías de eliminación a una mayor excreción de Mg que agravará aún más la situación de hipomagnesemia.

Si volvemos a revisar los resultados expuestos, y aunque parezca reiterativo son las hembras bovinas más jóvenes (7), las que presentan un cuadro clínico más grave, y que podemos atribuir, primeramente a que muchas de ellas se hallaban en su primer parto, o bien que sus partos suelen ser más prolongados y estresante, hecho que conducirá a una mayor producción de la corteza suprarrenal, que nos posibilita el justificar plenamente el aumento de la natermia y además un mayor

descenso de la magnesemia.(23, 28).

Presentan también estas hembras jóvenes y con cuadro clínico sobreagudo, mayor lipidemia, junto con elevaciones tanto de ASAT como de ALAT, y un ligero aumento de la creatinina atribuido a un incremento de la sodemia, lo que nos hace confirmar aún más la participación por parte de la corteza suprarrenal, en la gravedad del cuadro clínico de estas hembras.

En conclusión, la gravedad de la presentación del cuadro clínico en las hembras jóvenes con hipomagnesemia, puede ser atribuido no sólo a los bajos niveles de magnesio en el momento del parto, sino también a una mayor actividad corticosuprarrenal, como consecuencia del mayor grado de stress que presentan estos animales jóvenes durante el parto.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDRE, F. y col. (1987). Interest and limits of blood chemistry in high producing cows. *Isr. J. Vet.*, 43(2):110-116.
2. BARTON, B.A. y col. (1987). Impact of prepartum dietar, phosphorus intake on calcium homeostasis at parturition. *J. Dairy Sci.*, 70:1186-1191.
3. BENJAMIN, M.M. (1984). Manual de patología clínica en veterinaria. Ed. Limusa. Mexico.
4. BOISCLAIR, Y. y col. (1987). Effect of prepartum energy good condition, and sodium bicarbonate on health and blood metabolites of holstein cow in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 70(11):2280-2290.
5. BOIVIN, R. (1965). Contribution a l'étude de la pris sang chez le bovins. *Ths. Vét.Doc.* Alffort.
6. CLARK, R.G. y col. (1987). The hability of biochemical and haematologie test top predict recovery in peri-parturient recumbet cows. *N. Z. Vet. J.* 35:126-133.
7. GOICOA, A. y col. (1991). Contribución al estudio de la Tetania Hipomegnesemica en vacas de alta producción lechera .FEMESPRUM. Alghero.
8. GRÖHN, Y. (1985). Propionate loadiny test for liver function spontane ously ketonic dairy cows. *Res. Vet. Sci.* 39:24-28.
9. INGRAHM, R.H. y col. (1987). Corretion of subnormal fertility with copper and magnessium supplementation. *J. Dairy Sci.* 70(1):167-170.
10. KANEKO, J.J. (1980). *Clinygal biochemistry of domestic animals.* 3 Ed. Academic Press. New York.
11. LYLE, R.R. y col. (1984). Glucose kinetic, plasme metabolites and endocrine responses during experrimental ketosis, in steers. *J. Dairy Sci.* 67(10):2255-2264.
12. MAYER, R. Y FERNANDEZ, N. (1984). Influencia de la gestación y puerperio sobre las concentraciones de calcio, fósforo, magnesio sodio y potasio en sueros sanguíneos de vacas lecheras. XIII Th. Work Congress on Disease on Cattle. Durban:865-868.
13. MCADAM, M Y O'DELL, G.D. (1982). Mineral profile of blood plasma of lactanting dairy cows . *J. Dairy. Sci.* 65:1219-1226.
14. MEDWAY, G. (1973). Patología Clínica Veterinaria. Ed. Utha . Barcelona.
15. MELI, F. y col. (1983). Il comportamento di alcuni elettroliti durante differenti momenti productivi nella bovina da latte. *Soc. Ita. Buiat.* 15:267-276.
16. OLTNER, R. Y BERGLUND, B. (1983). Leukocytes, and packed cel volumen, glucose, urea, calcium, inorganic phosphorus and magnesium in the blood dairy cows. *Zbl. Vet. Med. A.* 30:530-541.
17. PAYNE, J.M. (1981). Enfermedades Metabólicas de los animales zootécnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.
18. QUINTAVALLA, F. y col. (1989). Parturient paresis: evaluation of bone metabolism. *Doc. Vet.* 95):71-77.
19. ROSENBERGER, G. (1983). Enfermedades de los Bóvidos. ed. hemsiferio Sur. Buenos Aires.
20. SCHRÖTER, J. y col. (1983). Normal values for somer parameters of metabolic regulation in cattle of different ages. *Mh. Vet. Med.* 38:561-567.
21. SHAFER, L. y col. (1981). Effetc of of parturition on some components of mineral metabolism in cows. *Fol. Vet.* 2493-4);89-101.
22. SHIGA, A. y col. (1984) Effects of age, milking, and season on magnesium, clacium, and inorganic phosphorus metabolims in cows. *Jpn. J. Vet. Sci.* 47(2): 275-283).

- 23 SIEGENTHALER, W. (1977). Fisiopatología Clínica. Ed. Toray. Barcelona
- 24 TANTURIER, D. (1981). Variations de certains paramètres biochimiques sériques de la vache lactière pendant la gestation et les deux premiers mois de lactation. Th. Doc. V'et. Inst. Nat. Poli. Toulouse.
- 25 VAN DICJK, S. (1982). The effects of an inadequate food supply on some metabolites in liver and blood, and on serum lipoproteins in high yielding cows. XII Th. World congress on Diseases of Cattle. Utrech. vol.I:512-516.
- 26 WIENER, G. y col. (1980). Factors in influencing the concentration of minerals and metabolits in plasma of cattle. J. Agric. Sci. (94):369-376.
- 27 WILLIAMS, G.L. (1989). Modulation of luteal activity in postpartum beef cows through changes in dietary lipid. J. Anim. Sci. 67 (3): 785-793.
- 28 WYNGGAARDEN, J.B. Y SMITH, L.I. (1984) Cecil Tratado de Medicina Interna. Tomo I y II. XVI ed.Ed. Interamericana.