

PERFILES METABOLICOS EN BOVINOS DE LECHE, VALORES NORMALES

METABOLIC PROFILES IN DAIRY CATTLE: REFERENCE VALUES

BARROS VIDAL, L.*
GANZO, L.**

RESUMEN

Se estudian los valores normales de parámetros sanguíneos de 394 bovinos hembra de raza Holando del Uruguay.

Los parámetros estudiados y sus resultados fueron: glucosa (g/l): $0,55 \pm 0,07$; urea (g/l): $0,31 \pm 0,07$; proteínas totales (g/l): $73,0 \pm 9,0$; albúmina (g/l): $29,8 \pm 3,9$; globulinas (g/l): $44,5 \pm 8,4$; colesterol (g/l): $1,68 \pm 0,45$; calcio (mg/dl): $8,88 \pm 1,61$; fósforo (mg/dl): $6,39 \pm 1,47$; TGO (mUI/ml): 77 ± 27 ; FAS (mUI/ml): 170 ± 47 ; reserva alcalina (mEq/l): $27 \pm 1,8$; cloro (mEq/l): 89 ± 14 ; cobre (g/l): $0,90 \pm 0,24$; magnesio (g/l): $2,19 \pm 0,35$; creatinina (g/l): $14,8 \pm 3,1$; sodio (mEq/l): $142,0 \pm 3,6$; potasio (mEq/l): $4,9 \pm 0,6$.

Los niveles de calcio sérico son inferiores y los de fósforo superiores a los encontrados en otros informes.

Se establecen los valores obtenidos como referencia para estudios posteriores y se aconseja investigar variaciones por categorías y razas de bovinos.

Palabras clave: BOVINOS, SANGRE, PERFILES METABOLICOS.

SUMMARY

An initial survey of metabolic profile tests were carried out on 394 Friesian cows kept under commercial farming conditions of Uruguay, to

* DV. MSV. Prof. Adjunto de Patología de Rumiantes y Suinos.

** DV. Asistente del Laboratorio de Análisis Clínicos.

establish normal values and confident limits. Samples were taken from heifers, milking and dry cows from various parts of the country.

Mean values and standard desviations of the metabolites in serum were: glucose (g/l): $0,55 \pm 0,07$; urea (g/l): $0,31 \pm 0,07$; total protein (g/l): $73,0 \pm 9,0$; albumin (g/l): $29,8 \pm 3,9$; globulina (g/l): $44,5 \pm 8,4$; cholesterol (g/l): $1,68 \pm 0,45$; calcium (mg/dl): $8,88 \pm 1,61$; phosphorus (mg/dl): $6,39 \pm 1,47$; TGO (mUI/ml): 77 ± 27 ; FAS (mUI/ml): 170 ± 47 ; total carbonate (mEq/l): $27 \pm 1,8$; chlore (mEq/l): 89 ± 14 ; copper (g/l): $0,90 \pm 0,24$; magnesium (g/l): $2,19 \pm 0,35$; creatinine (g/l): $14,8 \pm 3,1$; sodium (mEq/l): $142,0 \pm 3,6$; and potassium (mEq/l): $4,9 \pm 0,6$.

Serum calcium was lower and inorganic phosphorus higher than the reported values of other workers overseas.

Normal values are established to be used as baseline for comparison in later her tests.

Key Words: CATTLE, BLOOD, METABOLIC PROFILES.

INTRODUCCION

En los últimos decenios se ha logrado acrecentar el rendimiento de los animales y la productividad de los establecimientos lecheros, que ha traído como consecuencia un incremento en las patologías de grupo denominadas "enfermedades de producción"^(10, 21). Paralelamente, a partir de 1970 se introducen nuevas técnicas de prevención y diagnóstico, después de los trabajos de PAYNE y col.^(17, 18), desarrollándose en diferentes países^(1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 22, 23, 24). En Uruguay, hay pocos antecedentes en el empleo de los perfiles metabólicos^(2, 3), encontrándose actualmente en etapa de desarrollo. La primera etapa a cumplir es establecer los valores de referencia de animales normales en diferentes condiciones de alimentación y manejo. Este trabajo está orientado a determinar los valores normales de diferentes parámetros bioquímicos sanguíneos, en animales bovinos sanos de raza Holando, en condiciones corrientes de manejo y alimentación del país.

MATERIALES Y METODOS

Se efectuaron perfiles metabólicos en 394 bovinos hembra de raza Holando, muestreándose entre 20 y 60 animales según el tamaño de la población. Esos animales eran clínicamente sanos, de edades que oscilaron entre 2 y 8 dientes, provenientes de establecimientos de los departamentos de Canelones, Colonia, Florida, Río Negro y Tacuarembó.

Las muestras sanguíneas fueron tomadas en horas de la mañana entre los meses de julio de 1982 y julio de 1983. La extracción se realizó por venopunción yugular, con aguja calibre 18, recogiendo la sangre en tubos de vidrio de 30 ml previamente identificados. La sangre se dejó coagular, se separó el suero luego de la retracción del coágulo, dentro de las 8 horas siguientes a la extracción y se centrifugó a 1500 rpm durante 10 minutos. El suero se congeló a -20°C hasta su procesamiento dentro de las 24 horas de extraída la sangre.

Los sueros sanguíneos fueron analizados para determinar los valores de: glucosa, urea, proteínas totales (PT), albúmina, globulinas, colesterol, calcio, fósforo inorgánico, magnesio, transaminasa glutámico oxalacética (TGO), fosfatasa alcalina sérica (FAS), cloro, sodio, potasio, reserva alcalina, creatinina y cobre. Para los parámetros siguientes se empleó un espectrofotómetro -UV BAUSCH y LOMB modelo Spectronic 21 y los métodos que a continuación se describen: glucosa por el método de la Ortotoluidina; urea por método enzimático con ureasa de FAWCETT y SCOTT modificado por SEARCY y col., 1963; proteínas totales con método colorimétrico por reacción del Biuret (EDTA/Cu); albúmina por método colorimétrico por unión a bromo-cresol-sulfonftaleína; colesterol por método extractivo con determinación colorimétrica con reactivo acético-férrico-sulfúrico; calcio por reacción con O-cresoftaleína complexona sin desproteinización; fósforo inorgánico por reducción del fosfomolibdato a azul de molibdeno; TGO por la técnica colorimétrica de REITMAN y FRANKEL, 1957; FAS por método del sustrato de fenilfosfato optimizado; cloro por reacción colorimétrica por determinación de sulfocianuro férrico y creatinina por colorimetría por reacción de JAFFE con ácido pícrico. Se utilizaron reactivos WIENER-LAB (M.R.) y BOEHRINGER-/MANNHEIM (M.R.). Las globulinas totales se determinaron por diferencia entre las PT y la albúmina. La reserva alcalina por la determinación de las bases totales por titulación con indicador de rojo fenol. Mediante un fotómetro de llama ARC modelo 2H se cuantificó el sodio y el potasio. Finalmente, el cobre y el magnesio fueron determinados mediante un espectrofotómetro de absorción atómica COLEMAN.

De los valores obtenidos por el dosaje de los parámetros bioquímicos, se calculó el promedio, su desvío estándar, el coeficiente de variación y el intervalo de confianza al 95%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos del análisis de los 17 parámetros séricos se presentan en el CUADRO 1

Cuadro 1. Valores de parámetros séricos de bovinos de leche.

Content of glucose (g/l); urea (g/l); total protein (g/l); albumin (g/l); globulin (g/l); cholesterol (g/l); calcium (mg/dl); phosphorus (mg/l); TGO (mUI/ml); FAS (mUI/ml); total bicarbonate (mEq/l); chlore (mEq/l); copper (mg/l); magnesium (mg/dl); creatinine (mg/l); sodium (mEq/l) and potassium (mEq/l) in dairy cattle serum.

PARAMETRO	Unidad	n	\bar{x}	s	coeficiente variación (%)	intervalo confianza 95%
Glucosa	g/l	136	0,55	0,07	13	0,41-0,69
Urea	g/l	394	0,31	0,07	21	0,18-0,45
Proteínas	g/l	394	73,0	9,0	12	55,0-91,0
Albúmina	g/l	376	29,8	3,9	13	22,1-37,6
Globulinas	g/l	345	44,5	8,4	19	27,6-61,4
Colesterol	g/l	352	1,68	0,45	26	0,80-2,60
Calcio	mg/dl	349	8,88	1,61	18	5,70-12,1
Fósforo	mg/dl	370	6,39	1,47	23	3,50-9,30
TGO	mUI/ml	261	77	27	35	22-131
FAS	mUI/ml	316	170	47	28	76-264
Reserva Alc.	mEq/l	276	27	1,8	9	24,6-29,4
Cloro	mEq/l	107	89	14	15	62-116
Cobre	mg/l	47	0,90	0,24	27	0,4-1,4
Magnesio	mg/dl	89	2,19	0,35	16	1,5-2,9
Creatinina	mg/l	10	14,8	3,1	21	8,6-21,0
Sodio	mEq/l	35	142	3,6	2	135-149
Potasio	mEq/l	35	4,9	0,6	11	3,8-6,1

Los valores promedio de glicemia, presentados en este trabajo, son considerados normales^(4, 5, 6, 23), aunque algunos autores difieren por presentar valores más elevados^(12, 16) o más bajos^(17, 19).

Referente a la urea sérica, los valores obtenidos son coincidentes con los informados por ciertos autores^(5, 6, 8, 24), a pesar que otros autores citan valores diferentes^(11, 12, 17, 19).

Las PT son similares promedialmente a las citadas por la literatura, tanto en el Cono Sur^(16, 24), como en otros países^(5, 17), aunque ciertos valores citados aparentan diferencias^(4, 8, 11, 12).

La albúmina es ligeramente inferior a otras determinaciones extranjeras^(4, 12, 17, 24) atribuible a la alimentación insuficiente, debido al sistema de producción extensivo de los bovinos del país, aunque son similares a las obtenidas por ciertos autores^(5, 6, 11, 16, 19).

Por su parte, las globulinas no difieren con las comunicadas por los investigadores franceses^(12, 13, 14), pero son algo superiores a las de los ingleses^(17, 18).

Los valores de colesterol obtenidos difieren muy ligeramente de los citados por autores latinoamericanos^(14, 24).

Respecto a los minerales, los valores de calcio son similares a aquellos informados por algunos^(4, 16), pero son inferiores a los citados por la mayoría de los investigadores^(5, 7, 8, 11, 15, 17, 19, 23, 24), probablemente relacionado a una ingesta poco suficiente en ese mineral, a pesar que en el país se encontraron tenores de calcio en pasturas superiores a requerimientos en Rocha, Treinta y Tres, Flores y Artigas⁽⁷⁾.

El fósforo inorgánico sérico presenta valores promedio coincidentes con algunos^(4, 5, 8, 16, 19), pero superiores a los encontrados en el país⁽⁷⁾ o en otros^(11, 12, 16, 17, 24); es necesario tener en cuenta la interacción con el calcio y estudiar en el futuro esas tendencias que pueden estar reflejando alteraciones frecuentes en el metabolismo fosfocálcico de los animales del Uruguay.

El tenor sérico de magnesio es similar al comunicado por la mayoría de los autores^(4, 11, 12, 15, 16, 19, 24), a pesar de que otros establecen valores superiores^(7, 8, 17).

El sodio, el potasio y el cloro presentan promedios que en general son similares a otros países^(5, 12, 15, 17, 23, 24), aunque se discrepa con ciertos resultados^(4, 12, 17, 19, 22).

El cobre sanguíneo no presentó alteraciones en las muestras estudiadas en relación con valores señalados por extranjeros^(4, 15), aunque difieren con otros^(5, 8, 12, 16).

Para la creatinina existen pocos informes en la literatura con referencia a su empleo sistemático en perfiles metabólicos^(2, 3).

Las enzimas TGO y FAS son parámetros muy variables entre animales y entre establecimientos, sus valores son promedialmente normales; la discusión de estos valores presenta dificultades por las diferentes unidades empleadas por otros investigadores.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de los 17 parámetros bioquímicos séricos justifican establecer esos valores como referencia para vacas Holando del país, a efectos de estudios posteriores.

La calcemia señaló un valor ligeramente bajo y la fosfatemia elevado y sería de interés estudiar esas tendencias puesto que pueden estar

reflejando alteraciones frecuentes del metabolismo de estos minerales, en las condiciones de explotación del país.

Se recomienda establecer valores de referencia en diferentes categorías y razas de bovinos para obtener una interpretación más precisa de resultados.

AGRADECIMIENTOS

Al CIVET "Miguel C. Rubino" por la determinación del cobre y magnesio séricos.

A los colegas que aportaron establecimientos para el muestreo de animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) ADAMS, R. *et al.* Use and limitations of profiles in assess health or nutritional status of dairy herds. *J. Dairy Sci.* 61: 1671-1679, 1978.
- 2) BARROS, L. *Perfiles metabólicos en la evaluación de la alimentación del ganado lechero.* In. 3er. Congr. Nacional Veterinario. Montevideo. Soc. Med. Vet., 1982. p. 125-138.
- 3) BARROS, L. *Perfiles metabólicos en la infertilidad bovina.* In. 3er. Congr. Nacional Veterinario. Montevideo, Soc. Med. Vet., 1982. p. 393-403.
- 4) BIAGI, G., SALUTINI, E. *The metabolic profile test in a dairy cattle breeding.* *Clin. Vet.* 103: 323-328, 1980.
- 5) BOGIN, E. *et al.* Levels of enzymes, metabolites and electrolytes in the blood of healthy Israeli-Friesian dairy cows. *Refuah Vet.* 31: 80-83, 1974.
- 6) COLLINS, J. *Metabolic profile tests for dairy cattle.* *Irish Vet. J.* 33: 26-31, 1979.
- 7) CUENCA, L., FERNANDEZ, A., ALONSO, T., DECIA, C. *Niveles de minerales en pasturas y tejidos de bovinos de carne en el Uruguay.* *Veterinaria, Montevideo,* (77): 103-109, 1981.
- 8) FRIOT, D., CALVET, M. *Biochimie et élevage au Sénégal.* *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* (26): 75a-98a. 1973.
- 9) HEWETT, C. *On the causes and effects of variations in the blood profile of Swedish dairy cattle.* *Acta Vet. Scan. Suppl.* 50: 1-152, 1974.
- 10) KRONFELD, D. *Diagnosis of metabolic diseases of cattle.* *J.A.V.M.A.* 161: 1259-1264, 1972.
- 11) LEE, A. *et al.* *Blood metabolic profiles: their use and relation to nutritional status of dairy cows.* *J. Dairy Sci.* 61: 1652-1670, 1978.
- 12) MICHEL, M. *Utilisation des profils métaboliques dans l'élevage bovin.* *Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix-INRA.* 32: 43-50, 1978.
- 13) MICHEL, M. *Utilisation pratique des profils métaboliques.* *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix-INRA.* 33: 19-26. 1978.

- 14) MICHEL, M. *Utilisation des profils métaboliques dans l'élevage bovin. Quelques résultats statistiques obtenus de 1975 a 1980.* Bull. Techn. CR.Z.V. Theix-INRA, 41: 23/31, 1980
- 15) MYLREA, P., BAYFIELD, R. *Concentrations of some components in the blood and serum of apparently healthy dairy cattle. I. Electrolytes and minerals.* Aust. Vet. J. 44: 565-569, 1968.
- 16) NISNOVICH, A., de BARTOLACCI, S. *Comparación de valores hemáticos relativos al perfil metabólico en dos planteos de producción lechera diferenciados por su nivel de alimentación y producción.* In 7a. Jorn. Int. Fac. C. Vet. Univ. Fac. La Plata. 1983, p. 1-5; 1-14.
- 17) PAYNE, J. et al. *The use of a metabolic profile test in dairy herds.* Vet. Rec. 87: 150-158, 1970.
- 18) PAYNE, J. et al. *A statistical appraisal of the results of the metabolic profile tests on 191 herds in the B.V.A./A.D.A.S. joint exercise in animal health and productivity.* Brit. Vet. J. 130: 34-44, 1974.
- 19) ROWLANDS, G., POCOCK, R. *A use of the computer as an aid in diagnosis of metabolic problems of dairy herds.* J. Dairy Res. 38: 353-362, 1971.
- 20) ROWLANDS, G. *A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles.* World Rev. Nutr. Diet. 35: 172-235, 1980.
- 21) SANSOM, B. *Clinical problems in preventive medicine. Mineral nutrition and production disease in dairy cows.* Brit. Vet. J. 129: 207-220, 1973.
- 22) SCHOTMAN, A. *The acid-base balance in clinically healthy and diseased cattle.* Neth. J. Vet. Sci. 4: 5-24. 1971.
- 23) VRZGULA, L. *Influence of age on natrium, kalium and calcium level of bovine blood serum.* Folia Vet. 7: 223-232, 1963.
- 24) WITTWER, F., CONTRERAS, P. *Empleo de los perfiles metabólicos en el sur de Chile.* Arch. Med. Vet. 12: 221-227, 1980.

Recibido: 9.9.83
Aprobado: 30.9.83