

PARAMETROS BIOQUIMICOS RELACIONADOS CON LA DEFICIENCIA DE COBRE EN BOVINOS

Cseh, S. y col. ()*

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue estudiar distintos parámetros bioquímicos relacionados con la deficiencia de cobre en bovinos. Se trabajó con 19 novillos que consumían un alimento deficiente en cobre. Los animales fueron necropsiados previa extracción de sangre. En sangre se midió concentración de hemoglobina y hematocrito. En suero se cuantificó contenido de cobre, hierro, zinc, proteínas totales, colesterol, lipoproteínas de alta y baja densidad, y ceruloplasmina oxidasa. En alimento, hígado, riñón, hueso, pelo y músculo se midió la concentración de cobre. Los parámetros sanguíneos estudiados fueron normales con excepción de la ceruloplasmina-oxidasa que presentó valores ligeramente por debajo del límite normal (0.46 g/ml). La única correlación significativa entre los parámetros sanguíneos analizados que se encontró fue entre cobre plasmático y ceruloplasmina-oxidasa; $r=0.83$. La concentración promedio de cobre hepático indicó presencia de hipocuprosis. No se detectó correlación entre cobre hepático y cobre plasmático, $r=0.35$. Se concluye que el mejor parámetro para diagnosticar deficiencia de cobre en bovinos es el dosaje de cobre hepático.

Palabras clave: deficiencia de cobre, bovino, parámetros bioquímicos

Biochemical parameters related with copper deficiency in cattle

Introducción

La importancia del cobre (Cu) para los rumiantes fue establecida por Sjollega en 1932. Este oligoelemento es esencial en el metabolismo animal ya que distintos sistemas enzimáticos son Cu dependientes (Kaneko 1989). La deficiencia de Cu está asociada con diversos problemas sanitarios y productivos: anemia, trastornos cardíacos, alteración en el metabolismo de los lípidos, decoloración del pelaje, fragilidad ósea, baja ganancia de peso, infertilidad (Lamand 1976, Koo et al., 1993). La carencia de Cu es

consecuencia de un bajo aporte de Cu en la dieta o de la presencia de sustancias que interfieren con el metabolismo de Cu, como altos niveles de molibdeno (Mo), zinc (Zn), hierro (Fe), sulfatos ($SO_4=$) o proteínas de la dieta. El objetivo del presente trabajo fue estudiar distintos parámetros bioquímicos relacionados con la deficiencia de Cu en bovinos.

Material y Métodos

Se trabajó con un lote de 19 novillos de 2 años que consumían rollo a base de gramíneas. Los mismos fueron necropsiados previa punción de vena yugular para obtener muestras de sangre. Inmediatamente post-mortem, se obtuvieron muestras de hígado, riñón, músculo, hueso y pelo. Un espécimen de sangre, se obtuvo con heparina, para cuantificar hemoglobina (Hb) (laboratorio Wiener) y hematocrito (Hcto) (método de Wintrobe). Otra muestra se obtuvo sin anticoagulante y se la centrifugó a 4500 rpm durante 15 minutos para obtener suero. En la misma se dosó ceruloplasmina oxidasa; colesterol total; lipoproteínas de alta densidad (HDL); lipoproteínas de baja densidad (LDL) y proteínas totales (PT); mediante el empleo de kits comerciales (Laboratorio Wiener). En el suero también se midió Cu, Fe y Zn por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) (Perkin Elmer, 1982). El hígado, riñón, músculo, hueso, pelo y alimento fueron tratados con una mezcla de ácido nítrico, sulfúrico y perclórico (3/2/2), (V/V/V). Posteriormente, se determinó la concentración de Cu, Fe y Zn por EAA, Mo por colorimetría (Bingley, 1959) $SO_4=$ por turbidimetría (Lubisa, 1976). El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SAS.

Resultado y discusión

La concentración de minerales en la pastura, en base a materia seca, fue la siguiente: Cu= 3.5 ppm, Mo= 0.3 ppm, Zn= 12 ppm, Fe= 125 ppm y $SO_4=$ 0.04%. Los parámetros sanguíneos analizados y los valores de Cu encontrados en distintos tejidos se muestran en las Tablas 1 y 2.

Cseh, S. (*); Drake, Mónica(*); Calderón, Gabriel(**) y Pérez, Sandra(**)

(*) Dpto. Producción Animal. INTA Balcarce, C.C. 276 - (7620) Balcarce, Argentina

(**) Residencia Interna en Salud Animal, INTA Balcarce



Tabla 1: Parámetros sanguíneos en novillos deficientes en Cu.

Cu Suero (EEAA) ug/ml	Cu Suero (ug/ml) (Ceruloplasmina-oxidasa)	Colesterol (mg/100ml)	HDL (mg/100ml)	LDL (g/100ml)	P.T. (g/100ml)	Hb (g/100ml)	HCTO (%)
0.58	0.46	87.31	70.0	5.80	6.67	9.6	31.7
±	±	±	±	±	±	±	±
0.17	0.15	14.22	8.61	5.45	0.59	1.9	6.3

Tabla 2: Concentración de Cu en distintos tejidos de novillos deficientes en Cu.

Hígado (ppm)	Pelo (ppm)	Riñón (ppm)	Hueso (ppm)	Músculo (ppm)
16.72	5.16	18.31	5.84	3.89
±	±	±	±	±
11.85	0.95	5.45	0.70	0.45

± DS, n= 19

Se calculó el coeficiente de Pearson para buscar correlaciones entre los distintos parámetros estudiados. La única correlación significativa encontrada fue entre ceruloplasmina y Cu dosado por EAA, $r = 0.83$. La concentración de Cu en el alimento fue insuficiente para cubrir los requerimientos de los animales ($Cu = 3.5$ ppm). Los restantes parámetros analizados en el alimento (Fe, Mo, Zn y SO_4) fueron normales y no deben ser considerados como factores que interfieren con el metabolismo del Cu. Los parámetros sanguíneos estudiados estuvieron dentro de los límites normales. Solamente la ceruloplasmina oxidasa presentó concentraciones ligeramente por debajo del límite considerado normal (0.46 g/ml). Si bien se ha informado que los parámetros relacionados con el metabolismo lipídico pueden estar aumentados, en nuestro caso los valores hallados de colesterol, LDL y HDL fueron normales (Koo et al., 1993). Los valores de Cu hepático fueron indicativos de hipocuprosis (<75 ppm). Nuestros resultados están de acuerdo con lo informado por otros autores (Mulryan et al., 1992; Vermunt et al., 1994 y Corah et al., 1995) los cuales indican que no existe correlación entre el nivel de Cu en hígado y en suero y que la cuantificación del Cu en suero/plasma no es un buen indicador de la deficiencia de Cu en el animal. En este trabajo la correlación encontrada fue $r = 0.35$. En general, se establece que la determinación de Cu en suero es útil para el diagnóstico de la deficiencia de este elemento en animales que presentan signos clínicos de carencia. Pero si lo que se busca es conocer el nivel de Cu corporal, el dosaje de Cu se debe realizar en hígado por ser éste, el principal órgano de almacenamiento en el animal.

Summary

The present study was carried to determine the different biochemical parameters related to copper deficiency in cattle. 19 steers were given copper

deficient feeding. The animals were bled and then slaughtered. Hemoglobine concentration and erythrocytes were assessed. The content of copper, iron, zinc, total proteins, cholesterol, lipoproteins of high and low density, and ceruloplasmine-oxidase in blood serum were estimated.

Copper concentration was measured in feed, liver, kidney, bone, hair and muscle. The blood parameters studied were normal except for the values of ceruloplasmine-oxidase which were slightly below the normal limit (0.46 g/ml). The only significant correlation found among the blood parameters analyzed was between plasmatic copper and ceruloplasmine-oxidase. $r = 0.83$. The average concentration of hepatic copper indicated hipocuprosis. No correlation between hepatic copper and plasmatic copper was found, $r = 0.35$.
Key words: copper deficiency, cattle, biochemistry parameters

Bibliografía

- Bingley, J. 1959.** J. Agr. Food Chem. 7:269-270.
Corah, L. and Arthington, J. 1995. Agri. Practice, 16, 4:11-14
Kaneko, J. 1989. J. Clin. Bioch. Dom. Anim. 4th. Ed. Ac. Press. USA. 932 pp.
Koo, S.; Lee, C. and Sabin, L. 1993. J. Nutr. Biochem. 4:162-167.
Lamand, M. 1976. Les oligoéléments. Daifoz: Edit. Paris, France. 78 pp.
Lubisa, W.; Raber, H.; Huber, H. and Grill, D. 1976. Modificado. An. Chim. Acta 87:247-250.
Mulryan, G. and Mason, J. 1992. Ann. Rech. Vét. 23:233-238.
Perkin Elmer. 1982. Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry. Connecticut. USA. 530 pp.
Vermunt, J.J. and West, D.M. 1994. New Zeal. Vet. J. 42:194-195.