

# MAL DE MONTAÑA CRONICO EN VACUNOS (*Brisket Disease*)

ESTUDIO HEMATOLOGICO Y ANATOMO-PATOLOGICO\*

ALBERTO CUBA CAPARÓ, MARCOS COPAIRA Y ELMO DE LA VEGA

Después de los trabajos de Glover y Newsom (1), (2) y Newsom (3), en los que se describe por primera vez la enfermedad conocida en el Estado de Colorado, Estados Unidos, con el nombre de "Brisket Disease", ningún otro aporte fundamental se ha hecho sobre esta entidad morbosita. La interpretación correcta, que de sus experiencias hicieron los autores mencionados, les permitió descartar la naturaleza infecciosa de la enfermedad y llegar a la conclusión de que: "se trata de una enfermedad debida a falta de aclimatación a las grandes alturas".

En el Perú, el Mal de Montaña en vacunos es conocido desde hace muchos años. Sin embargo, con excepción de la referencia de Monge (4), en el informe que presentara a la Facultad de Medicina en 1947, no existe ninguna publicación que relate esta enfermedad en las alturas del Perú.

En la presente nota damos a conocer nuestras observaciones en 4 casos de Mal de Montaña en bovinos, confirmando las descripciones originales de Glover y Newsom y, señalamos, como observaciones originales, las constantes corpusculares hematológicas y las lesiones encontradas en el miocardio y la corteza suprarrenal.

---

(\*) Trabajo del Laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## MATERIAL Y METODOS

Se ha hecho el estudio clínico, hematológico y anatomo-patológico de 4 casos de Mal de Montaña en vacunos.

Los casos N<sup>o</sup> 1, 2 y 3 corresponden a terneros de tres a cuatro meses de edad, nacidos a 4,000 metros sobre el nivel del mar, con fuerte mestizaje de Brown Swiss. El N<sup>o</sup> 4, corresponde a una vaca, Holstein holandesa, que fué llevada a la zona de Huancayo, a 3,500 metros sobre el nivel del mar, y que después de un año de permanencia en ese lugar nos fué enviada a Lima —143 metros de altitud— con síntomas avanzados de Mal de Montaña muriendo a los dos días de su llegada.

En los cuatro animales se hizo la exploración clínica y los exámenes hematológicos de acuerdo a los métodos usuales. Se sacrificaron los terneros y la vaca murió con signos de insuficiencia cardíaca. En los cuatro casos se practicó la autopsia y el examen histológico siguiendo los métodos corrientes de inclusión y coloración. En el estudio del miocardio, se hicieron las coloraciones de van Giesson para el colágeno y de von Kossa y alizarina roja para calcio.

## RESULTADOS

A.— *Exploración Clínica.*—

Temperatura.— En ninguno de los casos hubo fiebre.

Estado general.— Los terneros presentaron un estado general poco comprometido; en cambio la vaca, que fué observada en los estadios finales, presentó marcada adinamia y adelgazamiento. Síntomas.— Los síntomas más precoces, que se observaron en los terneros, fueron: mayor fatigabilidad, por lo cual quedaban siempre rezagados en el hato, anorexia y edema del pecho. En algunas ocasiones, estos síntomas desaparecieron por pocos días, otras veces, por el contrario, se acentuaron cada vez más, extendiéndose el edema hacia la pared torácica y la región submandibular, presentando ingurgitación de las yugulares (Foto N<sup>o</sup> 1), aumento de la frecuencia respiratoria y de la cardíaca, esta última hasta 100 ó más, revelando, a la auscultación, un reforzamiento del segundo tono.

La diarrea no fué constante en las primeras semanas de evolución, pero más tarde se presentó en todos los casos.

En el caso N<sup>o</sup> 4, que corresponde a la vaca, observada en la etapa terminal de la enfermedad, las manifestaciones de in-

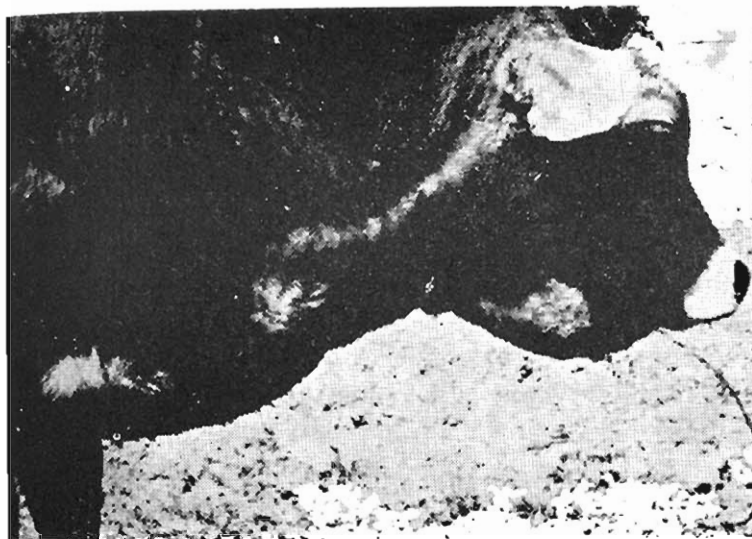


Foto N<sup>o</sup> 1.—Ter-  
nero con Mal de  
Montaña. Se a-  
precia edema del  
pecho e ingurgi-  
tación de la yu-  
gular.

suficiencia cardíaca eran muy acentuadas, encontrándose hepatomegalia, ingurgitación de la yugular, adinamia y estupor. La frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca estaban muy aumentadas. Hubo también adelgazamiento.

#### B.— Examen Hematológico.—

El cuadro N<sup>o</sup> 1, muestra los valores hematológicos correspondientes a los cuatro casos observados. Sólo en el caso N<sup>o</sup> 3, fué posible hacer un segundo control hematológico, cuatro días después del primero, que acusó un aumento de 620,000 hematíes por mm<sup>3</sup>.

CUADRO N<sup>o</sup> 1

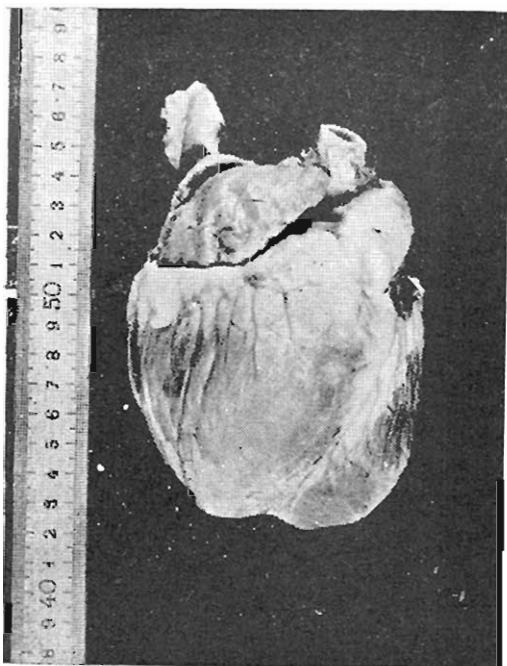
DETERMINACIONES	CASO 1 Ternero	CASO 2 Ternero	CASO 3 Ternero	CASO 4 Vaca
Hematíes (mill. por mm <sup>3</sup> )	10.2	11.0	11.0	9.2
Hematocrito (hematíes %)	53.0	50.0	45.0	42.5
Hemoglobina (gr. por 100 cm <sup>3</sup> )	16.0	13.5	13.0	13.0
Volumen globular medio (micras cúbicas)	51.9	45.5	40.8	46.3
Hemoglobina globular media (micromicrogramas)	15.7	12.2	11.8	14.2
Concentración de Hb. globular media (%)	30.2	33.7	28.9	30.6
Reticulocitos (%)	0	...	1	.....
Leucocitos (por mm <sup>3</sup> )	7,100	13,640	6,600	.....

C.— *Anatomía Patológica.*—

Las lesiones macroscópicas y microscópicas encontradas en los cuatro casos son similares, por lo cual las describiremos en conjunto.

Examen macroscópico.— Edema del tejido celular subcutáneo, más marcado a nivel del pecho y parte inferior del cuello. Vasos venosos considerablemente ingurgitados. En las cavidades abdominal, pleural y pericárdica se encontró abundante líquido sero-hemorrágico.

Corazón.— Hipertrofia y dilatación de las cavidades, predominando la dilatación de la aurícula y ventrículo del lado derecho. En uno de los casos la dilatación del ventrículo derecho era muy marcada, de tal manera que la punta del corazón, normalmente

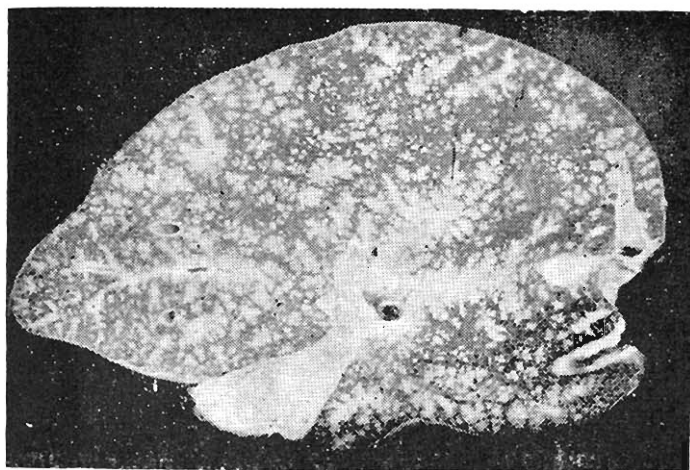


*Foto N° 2.— Corazón de ternero con Mal de Montaña. Muestra dilatación del ventrículo derecho y la punta con dos prominencias que le dan aspecto bifido.*

constituída por el ventrículo izquierdo, estaba formada por ambos ventrículos, presentando dos prominencias que le daban aspecto bifido. (Foto N° 2).

Hígado.— De volumen aumentado y congestionado. La superficie de sección con zonas alternativamente rojas y amarillentas

que corresponden, respectivamente, a zonas de congestión y de esteatosis dándole aspecto del hígado cardíaco (hígado muscado). En el caso N<sup>o</sup> 4, que corresponde a la vaca, la superficie exterior era irregular y la de sección presentaba el aspecto característico de la pseudocirrosis cardíaca (Foto N<sup>o</sup> 3).



*Foto N<sup>o</sup> 3.— Hígado. Las partes claras corresponden a zonas de esteatosis y las oscuras a zonas de congestión.*

Pulmones.— Congestión en los casos correspondientes a los terneros y focos bronco-neumónicos en el caso de la vaca.

Riñones.— Congestión intensa que a nivel de la medular mostró aspecto radiado.

Bazo.— Congestión. Atrofia de la pulpa blanca

Ganglios linfáticos— Aumentados de volumen debido al edema.

Médula roja de los huesos.— Abundante y de color rojo oscuro.

Suprarrenales.— Aumentadas de volumen. La superficie de sección mostró un halo hemorrágico en el límite entre la cortical y medular.

Aparato digestivo.— Proventriculos de aspecto normal. La pared de los intestinos engrosada por edema.

Sistema nervioso.— No se examinó.

D.— *Examen microscópico.*—

Corazón.— Degeneración focal del miocardio caracterizada por intensa basofilia; las fibras, desintegradas parcial o totalmente, se presentaban sin núcleos formando unas veces masas granulares y homogéneas, otras (microfotografía N<sup>o</sup> 1). Su afinidad por la hematoxilina, hizo pensar, de inmediato, en depósitos cálcicos, pero las coloraciones con nitrato de plata, según la técnica de von Kossa y con alizarina roja, fueron negativas. Estas zonas basófilas se encontraron en los cuatro casos, pero con menos frecuencia y extensión que las descritas en el "Mal de Montaña" de los corderos (4).

En el caso N<sup>o</sup> 4 se observó zonas extensas de fibrosis (microfotografía N<sup>o</sup> 2); a este nivel se encontró un pigmento amarillo —cercide— coloreable por los colorantes de las grasas e insoluble en solventes orgánicos.

Hígado.— El cuadro histológico corresponde al que se observa en la insuficiencia cardíaca crónica. En los casos más severos hubo, además, áreas extensas de necrosis centrolobulillar, desorganización de la arquitectura trabecular del lobulillo y esteatosis a gota grande, predominantemente centro lobulillar (microfotografía N<sup>o</sup> 3).

Bazo.— Congestión intensa. Atrofia linfoide.

Ganglios linfáticos.— Atrofia linfoide y dilatación de los senos linfáticos.

Suprarrenal.— Congestión intensa de todo el órgano. Focos extensos de necrosis y hemorragia en la capa reticular de la corteza. Capilares sinusoides dilatados. Las células corticales de citoplasma compacto, acidófilo y coloreadas con Sudan IV mostraron, aún a nivel de la glomerular, escasa cantidad de lipoides (microfotografía N<sup>o</sup> 4).

## DISCUSION

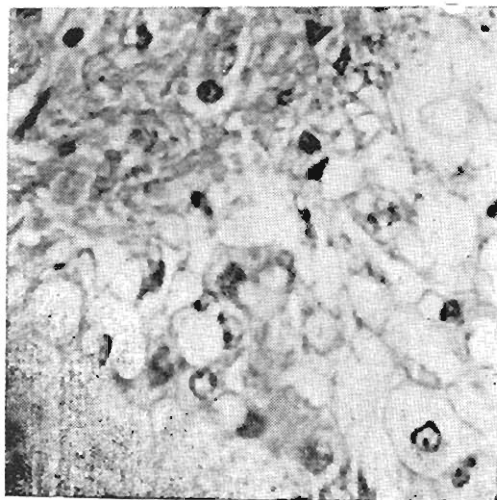
Desde el punto de vista clínico, la sintomatología, en los casos relacionados, es esencialmente la misma que describieron Glover y Newsom para el "Brisket Disease"; por sí sola no es suficiente para conducir al diagnóstico de "Mal de Montaña", puesto que es la expresión de un



*Microfotografía N° 1.— Miocardio. Coloración H. E. x 100. Las partes oscuras corresponden a zonas de intensa basofilia y desintegración de fibras miocárdicas.*



*Microfotografía N° 2.— Miocardio. Coloración H. E. x 400. En la parte central zona de fibrosis y fibras miocárdicas atroficas.*



*Microfotografía N° 3.— Hígado. Coloración H. E. x 400. Células hepáticas con esteatosis, congestión y necrosis centrolobulillar.*



*Microfotografía N° 4.— Suprarrenal. Coloración H. E. x 200. Congestión y necrosis que afecta la reticular y fascicular.*

estado de insuficiencia cardíaca que puede tener otro origen. Para el diagnóstico diferencial la altura en que vive el animal es un antecedente importante en favor de Mal de Montaña, pero sólo el examen hematológico, al acusar un estado de policitemia, permitirá aclarar el diagnóstico.

El cuadro N<sup>o</sup> 2 muestra los valores hematológicos encontrados por Barreto (5) y Matto (6) en vacunos, clínicamente normales, de la costa y de la altura.

La diferencia entre unos y otros es particularmente notoria en lo que respecta al número de hematíes, hematocrito y hemoglobina.

CUADRO N<sup>o</sup> 2

DETERMINACIONES	C O S T A		A L T U R A	
	Media °	Val. Extremos	Media °°	Val. Extremos
Hematíes (mill. por mm <sup>3</sup> ).....	6.6	4.6 — 8.4	8.4	6.1 — 12.5
Hematocrito (hematíes %) .....	35.4	26.0 — 45.5	41.8	35.0 — 49.5
Hemoglobina (gr. por 100 cm <sup>3</sup> )	10.5	7.4 — 14.0	13.3	11.0 — 15.5
Volumen globular medio (micras cúbicas) .....	54.1	41.6 — 67.7	50.4	36.5 — 61.9
Hemoglobina globular media (micromicrogramos) .....	16.1	14.0 — 19.7	15.9	11.2 — 19.8
Concentración de Hb. globular media (%) .....	30.0	25.8 — 36.3	31.7	28.4 — 35.1

(°) Valores medios de 50 vacunos de Lima, 143 metros sobre el nivel del mar.

(°°) Valores medios de 64 vacunos de Laive, 4,000 metros sobre el nivel del mar.

Si comparamos los valores hematológicos de vacunos de la altura, clínicamente normales, con los correspondientes a vacunos afectados del Mal de Montaña (Cuadro N<sup>o</sup> 1), llama la atención que, en ambos grupos, dichos valores sean bastantes altos, dándose el caso que animales clínicamente normales, muestren valores extremos superiores a los de los enfermos. Esto se debería, por una parte, a la circunstancia de que en los vacunos, como en los ovinos y otras especies animales, existen variaciones importantes del cuadro hemático en relación con la edad que no son todavía bien conocidas en la costa, ni en la altura, por lo tanto, la comparación para ser exacta, debe tener en



cuenta este factor. De otro lado, existen variaciones individuales considerables en la capacidad de reaccionar frente a la disminución de la tensión de oxígeno en la altura. Así, en corderos, hemos observado casos de policitemia elevada "clínicamente inaparente" y casos de "Mal de Montaña", con valores hematológicos relativamente bajos, que hemos denominado policitémicos compensados y descompensados, respectivamente.

Es importante señalar que las lesiones observadas al hacer el examen macroscópico son, en conjunto, suficientes para formular el diagnóstico de "Mal de Montaña". De un lado se encuentran lesiones que dependen de la insuficiencia cardíaca: edema, líquido en las cavidades, dilatación de la aurícula y ventrículo derecho y de otro la característica hipertrofia y hemorragia de las suprarrenales.

Al examen microscópico revisten importancia particular las lesiones descritas en la fibra miocárdica, que explicarían la insuficiencia del órgano. Además las lesiones de las cápsulas suprarrenales, similares a las observadas en corderos (7), son el testimonio de un síndrome adaptativo que ha llegado a la fase de agotamiento (8).

## SUMARIO

Se hace el relato de cuatro casos de Mal de Montaña en tres terneros nacidos a 4,000 metros sobre el nivel del mar, cruzados, con fuerte mestizaje de Brown Swiss y una vaca importada de raza Holstein que fué llevada a 3,500 metros sobre el nivel del mar. Las observaciones se refieren al aspecto clínico, hematológico y anatomo patológico que corroboran las descripciones de Glover y Newsom. Se señala como observaciones originales la hipertrofia, hiperplasia, necrosis y hemorragia de las cápsulas suprarrenales, atrofia del tejido linfoide, lesiones degenerativas de la fibra miocárdica y las constantes corpusculares hematológicas.

## SUMMARY

A study of Mountain Sickness is made in three highly bred Brown Swiss calves born at 4,000 meters above sea level and also in one imported Holstein cow which was carried to 3,500 meters above sea level. The observations made in this study in reference to the findings hematological and anatomo pathological picture, corroborate findings made by Glover and Newsom. As original observations are pointed the hi-

peritrophy, hiperplasia, necrosis and hemorrhage of the adrenal glands, atrophy of linfoid tissue, degenerative lesions of myocardial fibers and blood corpuscles values.

### B I B L I O G R A F I A

- 1.— GLOVER, G. H. y NEWSOM, I. E.— 1915: Brisket Disease. Colorado Agricultural College. Agric. Exp. St., Bull. 204.
- 2.— GLOVER, G. H. y NEWSOM, I. E.— 1918: Further Studies on Brisket Diseases. J. Agric. Res. 15: 409.
- 3.— NEWSOM, I. E.— 1915: Cardiac Insufficiency at High Altitude. Vet. Mod., 10: 837.
- 4.— MONGE, C.— 1947: Biología Andina y de Altitud. Informe Facultad de Medicina. Lima.
- 5.— BARRETO, R.— 1949: Estudios hematológicos en animales domésticos. Rev. Fac. Med. Vet., Lima, 4: 66.
- 6.— MATTO, E.— 1952: Estudios hematológicos de los vacunos en la altura. Fac. Med. Vet. Tesis. Lima.
- 7.— CUBA, A.— 1950: Policitemia y Mal de Montaña en Corderos. Fac. Med. Tesis. Lima.
- 8.— SELYE, H.— 1946: The General Adaptation Syndrome and the Disease of Adaptation. J. Clin. Endocrinology 6: 117.