

# Los efectos de la altitud sobre la salud de los animales

Por R. MORA G.

Por los veterinarios y por muchos ganaderos es conocida una enfermedad que afecta a los bovinos en la Sabana de Bogotá, y que interesa con especialidad a los animales importados de razas finas, especialmente a los de raza Holstein, aun cuando no son raros los casos en animales nacidos en el país, pero en este caso, casi siempre pertenecen a razas seleccionadas. La sufren tanto los machos como las hembras (quizá más estas últimas), y especialmente los sujetos adultos. El curso es crónico, durando en general varios meses. La mortalidad es elevada.

Externamente esta enfermedad está caracterizada por la presentación de edemas en el espacio intermandibular y en el pecho, por la llenura de las venas yugulares y por cierto decaimiento del estado general, aunque el apetito sigue siendo más o menos bueno por algún tiempo. A la vez, hay posición ortopneica, es decir, que el animal adopta una actitud que le permita respirar mejor para lo cual separa sus escápulas y sus hombros de la pared del tronco lo más que le sea posible. Al practicar un examen clínico se encuentra fuera de lo anormal, palidez de las mucosas, venas yugulares llenas, tensas a la palpación, se comprueba que el edema de la garganta y pecho es un edema de estasis, hay disnea más o menos acentuada que se manifiesta por dilatación

de los ollares, aumento del número de respiraciones, y en ocasiones por respiración "sobresaltante" (o "latigazo espiratorio") lo que generalmente indica que hay colección líquida en la cavidad pleural (hidrotórax), en cuyo caso el murmullo vesicular encuéntrase disminuido en las partes inferiores del tórax y tal vez aumentado en las superiores (respiración vicariante), habiendo macidez horizontal a la percusión; es frecuente que esta macidez alcance por encima a una línea que pase por la articulación del hombro, aunque a veces es mucho más alta y puede ocupar prácticamente todo un hemitórax. El hidrotórax puede ser uni o bilateral. Las punciones dan un líquido claro como agua o ligeramente amarillento. En el corazón es frecuente encontrar desdoblamiento de los tonos, trastornos de conducción y soplo sistólico en la válvula tricúspide; en cambio, la frecuencia es generalmente normal o ligeramente aumentada. Del lado digestivo hay pocos cambios, y sin mayor importancia.

Los resultados de las necropsias son: palidez de los tejidos en general, edemas subcutáneos en garganta y pecho especialmente, colecciones líquidas en la cavidad pleural y a veces en la peritoneal (hidrotórax y ascitis), corazón de paredes muy flácidas, "flojo" y, con mucha frecuencia, cirrosis hepática. No es raro, además, encontrar, asociado a todo lo ante-

rior, parasitismo bronquial y gastrointestinal.

Por lo que antecede, podemos ver que se trata de una enfermedad del aparato circulatorio: en efecto, hay edemas y colecciones líquidas en las cavidades, llenura de las venas yugulares y signos objetivos de dilatación cardíaca. Se descarta una enfermedad infecciosa por la constancia en la sintomatología y lesiones que no corresponden a ninguna entidad infecto-contagiosa definida y porque no se ha observado transmisión de la enfermedad de unos a otros animales ni natural ni experimentalmente, ni tampoco se han encontrado gérmenes a los cuales atribuir la causa.

Se trata evidentemente de una insuficiencia cardíaca crónica con edemas y cirrosis hepática; la presencia de esta última prueba que hay una estasis circulatoria crónica en las venas cavas como consecuencia de la insuficiencia cardíaca, lo que conduce a cirrosis.

Teniendo en cuenta que esta enfermedad es propia de la Sabana de Bogotá y no de tierras bajas, y que afecta animales de ciertas razas selectas, se orienta uno, como causa de este trastorno, a la acción sobre el organismo de los efectos de la excesiva altitud sobre individuos poco resistentes y poco adaptables a las circunstancias adversas del medio en que les toque vivir.

D. H. Udall, en su obra "Práctica de la Clínica Veterinaria", trata de una enfermedad de los bovinos que se presenta en las grandes alturas y la achaca a dicho exceso de altitud; le da la denominación de "Enfermedad del pecho en los bovinos", y dice así:

"Es una hipertrofia del corazón (el autor no habla de dilatación sino de hipertrofia; es de suponer que él considera que se trata de una hipertrofia seguida de dilatación), debida a la influencia de las grandes alturas. Al parecer ha sido observada y descrita por Glover y Nefson en el Colorado. En un estudio realizado entre 45 animales pudieron comprobar que el corazón del ganado vacuno, criado en grandes altitudes (**2.750 metros**), pesaba como término medio 0.879 libras (por 1.000 de peso vivo) más que el corazón de los bóvidos criados en terrenos llanos a nivel del mar. Los trastornos visibles en el examen post-mortem consisten en caquexia, infiltración serosa de las hinchazones subcutáneas, exudado seroso en las cavidades orgánicas, edema extenso subperitoneal de los intestinos, y paredes abdominales. En ocasiones hay hipertrofia esclerosa del hígado y edema pulmonar. El corazón está aumentado, dilatado y lacio.

**Síntomas:** El proceso se inicia con tristeza, inapetencia, diarrea, pulso y respiración acelerados. Algunos terneros mueren muy pronto, sin el edema característico del pecho. En período más avanzado, aparece inflamación edematosa desde la región submaxilar hasta el pecho; a veces se extiende también a los costillares y vientre. A medida que la afección evoluciona el paciente sufre palpitaciones anémicas, pulso yugular tos y epistaxis en el ejercicio. La sangre contiene un aumento de hemoglobina y hematíes. En los ataques letales el curso es de **dos semanas a tres meses**. Como tratamiento eficaz sólo cabe bajar el ganado a tierras de menor altitud". Hasta aquí Udall. En la obra "Pato-

logía y terapéutica especiales de los animales domésticos" de Hutyra y Marek, encontramos: "La enfermedad o mal de las montañas o de las alturas, trastorno parecido a la fatiga aguda del corazón, se ha observado muchas veces en caballos, asnos, mulos y camellos, después de subir a regiones altas (de más de 3.000 metros sobre el nivel del mar), efectuando servicios de tiro y de carga, y en perros, gatos y aves transportados a dichas regiones. Facilitan la enfermedad el frío, el calor intenso, el hábito previo a regiones bajas y la falta de entrenamiento. En ocasiones los caballos enferman ya en alturas de 500 a 1.100 metros, cuando han subido en poco tiempo 600 o 700 metros, efectuando un servicio pesado. Se consideran como causas la menor tensión del oxígeno en el aire alveolar, con la consiguiente falta de saturación por aquel de la hemoglobina, la acumulación de productos de fatiga en los tejidos y la dificultad en la circulación menor, ocasionada por las inflexiones angulares y acomodamientos de los capilares de los pulmones, al desinflarse y arrugarse los últimos en atmósferas enrarecidas. En terneros de comarcas altas, **Lempen** halló hipertrofia del ventrículo derecho causada por el aumento de la resistencia en la circulación menor. Las manifestaciones recuerdan las de la debilidad aguda del corazón; sólo que suele haber ligero aumento de la temperatura (en el caballo hasta 39,6), muchas veces hemorragias por las narices y boca y, contra lo que se observa en el hombre, a menudo fallecimiento en cerna. En las montañas del Colorado se denomina enfermedad pectoral de

los bóvidos a una cardiopatía, principalmente de las reses procedentes de regiones bajas, que se manifiesta por dilatación cardíaca y edemas y, cuando dura mucho, también por endurecimiento del hígado. Mejora en los parajes bajos".

Se ha mencionado la sarcosporidiosis miocárdica como causa del padecimiento; a lo sumo podría considerársela como factor agravante, porque de ser la causa determinante, debería presentarse la enfermedad en cualquier altitud y clima, lo que no ocurre así, limitándose su aparición a las regiones de mayor elevación; además es un proceso de las razas más delicadas lo que habla en favor de una deficiencia orgánica propia de individuos poco vigorosos y rústicos.

Con la idea de que es la escasa tensión del oxígeno en el aire lo que origina la enfermedad, se nos ocurrió emplear la oxigenoterapia en un toro Holstein que presentaba el cuadro clásico. Se dio el oxígeno por inyección subcutánea, que es una de las vías más prácticas y operantes en veterinaria: se administró además, por vía oral una mezcla de hierro, cobre y cobalto. Los resultados fueron sorprendentes. Los edemas empezaron a disminuir con la oxigenoterapia cuando aún no se estaba suministrando la mezcla de minerales anotada; los edemas de garganta y pecho disminuyeron y desaparecieron, y el hidrotórax que alcanzaba la altura de la articulación del hombro desapareció por completo en el curso de unos 15 días. Durante el tratamiento se hizo el ensayo de aplicar el oxígeno directamente en el sitio de los edemas y los resultados fueron aún más sorprenden-

tes, pues la disminución era patente en el curso de horas. El estado general mejoró de manera notable, el apetito se hizo excelente y hubo una marcada mejoría del estado de carnes. El tratamiento se efectuó por unos 15 días y se suspendió luego, durando la observación por dos meses más, durante los cuales no se presentó recidiva.

En una vaca de raza Holstein de la Facultad de Veterinaria, que presentó el mismo cuadro, se hizo igual tratamiento y aun cuando los efectos no fueron tan rápidos como en el caso anterior, sí se obtuvo el restablecimiento con desaparición de los edemas e hidrotórax. En cambio, en otros dos casos la oxigenoterapia fracasó y los animales murieron; pero la necropsia hizo luz porque permitió comprobar que se trataba de causa diferente aun cuando la sintomatología era igual. Y es el momento, por consiguiente, de aclarar este punto: ya en ocasiones anteriores habíamos tenido oportunidad de observar que en algunos casos el tratamiento de estos enfermos con sulfonamidas era a veces eficaz; por ejemplo, en un ternero se logró la desaparición completa de los edemas y la reposición del estado general, pero la enfermedad recidivó y el animal murió. En cambio, en otros enfermos las sulfas resultaban ineficaces. La observación de mejorías con tratamientos tan dispares no podía menos de producir perplejidad; pero afortunadamente, las necropsias practicadas permitieron aclarar el punto, por lo menos en gran parte.

Se trata en realidad de dos enfermedades diferentes, que pueden confundirse, porque sus síntomas coinciden: la una, la que constituye nuestro trabajo presente, se debería a altitud

y las lesiones consisten principalmente en dilatación cardíaca sin lesiones inflamatorias propiamente dichas del mio o endocardio; es la que puede ceder al oxígeno; la otra, que puede confundirse clínicamente con la anterior, se debe también a dilatación cardíaca, pero originada por miocarditis y endocarditis (es frecuente encontrar gran congestión del endocardio), resultantes de la acción de gérmenes y sus toxinas (especialmente el bacilo de la necrosis, cuyas toxinas son sumamente activas; se le encuentra produciendo focos purulentos en pulmones e hígado principalmente, a esto se agrega muy frecuentemente gastroenteritis más o menos intensa en la que intervienen gérmenes variados, lo que constituye otro foco que puede interesar al corazón); esta segunda es la que puede beneficiarse en cierto grado con las medicaciones antisépticas generales como las sulfamidas, etc.

Tenemos, por consiguiente, dos entidades: la una, no infecciosa; la otra, tóxica-infecciosa; la primera puede experimentar mejoría con oxígeno y medicación que estimule la hematopoyesis; la segunda, podría beneficiarse de la antisepsia general, aun cuando es muy problemática la eliminación de focos caseoso-purulentos de algunas vísceras en los que interviene muy frecuentemente el bacilo de la necrosis. Esta es la explicación de la mejoría observada a veces con antisépticos generales en casos que parecían a simple vista enfermedad de altura.

El diagnóstico diferencial es difícil: acaso la fiebre que acompaña a los procesos infecciosos pueda ayudar, pero a veces falta; la comprobación de leucocitosis o de hemocultivos po-

sitivos hablarían de infección. Hay un dato que es de interés en el diagnóstico diferencial: en la enfermedad producida por altitud, es frecuente la conservación del apetito, por lo menos al comienzo, y de cierto buen estado de ánimo; en la de causa infecciosa son frecuentes la inapetencia y el decaimiento acentuado desde el principio. En resumen: fiebre, inapetencia y decaimiento marcados, caracterizarían al proceso infeccioso.

Hay otra entidad frecuente en los bóvidos que puede prestarse a confusión, y es la pericarditis traumática. En esta tenemos como diferencia: gravedad desde el comienzo, marcha un poco rígida, signos en la redecilla, ruidos de chapoteo en la auscultación del corazón, mayor taquicardia (100 o más), la macidez de la parte inferior del tórax no se desplaza al colocar al animal en decúbito supino (pues la macidez se debe en este caso a colección líquida dentro del pericardio y a engrosamiento del mismo; en cambio, la macidez por hidrotórax se desplaza con el decúbito), el curso es más rápido; finalmente, la punción es definitiva, pues obtiene en la pericarditis traumática un líquido séptico, turbio y fétido, siendo claro e inodoro el del hidrotórax por dilatación cardíaca.

Teniendo en cuenta los buenos efectos del oxígeno y de la medicación estimulante de la hematopoyesis, podemos hacer algunas consideraciones sobre la patogenia de este proceso. Normalmente el organismo en la altitud realiza un aumento del número de sus glóbulos rojos (poliglobulia) a efecto de captar al máximo el escaso oxígeno del aire. Si esta poliglobulia no se realiza normalmente, el organismo estará en déficit y el suministro de oxígeno

a los tejidos será insuficiente. Esta anoxia puede afectar gravemente los órganos y tejidos. Sabemos que la carencia de oxígeno puede originar degeneraciones en diversos órganos: en los cerdos se produce una degeneración grasosa del hígado en casos de anemia grave por carencia de hierro en la alimentación. El miocardio también puede lesionarse gravemente. Aún es posible que las paredes capilares mismas se resientan por la anoxia y que se hagan permeables pudiendo formarse los edemas independientemente de lesión cardíaca; sin embargo, la estasis en las venas, los signos de la auscultación y la cirrosis hepática revelan afección cardíaca además.

La falta de esta poliglobulia supone que el animal en cuestión está en estado de anemia con relación a los sujetos que sí reaccionan normalmente. El organismo reacciona ante los agentes que lo interesan según sus capacidades, siendo buena esta reacción si es vigoroso, y escasa o nula si es endeble. Es sabido que las razas muy especializadas para la gran producción lechera son muy delicadas porque en parte se han formado sustrayéndolas a la acción de los agentes naturales que fortifican el organismo y le permiten reaccionar en un momento dado contra circunstancias adversas; así, estos organismos sucumben antes que los rústicos en la lucha por su supervivencia. Acaso la médula ósea de estos animales no reaccione convenientemente; pero aún suponiendo que tal reacción se verifique y alcance a mantener relativo grado de normalidad orgánica, sucede que cualquier desequilibrio que sobrevenga trastorna las cosas, y es así como un parasitismo bronquial o gastroen-

térico, o algún foco séptico o tóxico, o la preñez o la lactancia, o la alimentación deficiente, etc., que pueden anemiar en mayor o menor grado al sujeto, pueden desencadenar un estado de cosas latente y dar al traste con el esfuerzo del organismo por mantenerse a flote. También hay que tener en cuenta la posibilidad de que las sustancias tóxicas elaboradas por los parásitos o en focos sépticos como el gastrointestinal, etc., pueden deprimir aún más una médula ósea ya de por sí deficiente.

Esta patogenia tiene las siguientes bases: primera, en la enfermedad citada se encuentra clínicamente anemia; al hacer exámenes de laboratorio se encuentran con frecuencia valores normales o aún superiores, pero como se trata de enfermos con derrames líquidos en cavidades y tejido subcutáneo, hay hemoconcentración, lo que entorpece los resultados; pero a pesar de esta hemoconcentración es frecuente encontrar valores que están en los niveles más inferiores; segunda, la frecuente asociación de los parasitismos en estos casos hace suponer que la anemia producida por ellos, agrava alguna ya existente; tercera, la enfermedad afecta con especial frecuencia a la raza Holstein, y es precisamente esta raza la que cuenta con cifras más bajas (más bajas que las otras razas bovinas) en su hemoglobina, número de glóbulos rojos por milímetro cúbico y volumen globular lo que llama la atención hacia una tendencia a ser deficiente esta raza en su hematopoyesis con dificultades para la adaptación; cuarta, en los casos tratados con hierro, cobre y cobalto se notó aumento considerable de los valores mencionados, lo que indica una deficiencia anterior.

La profilaxis, que es lo más importante de esta enfermedad, podría realizarse: primero, cuidando las importaciones para evitar comprar animales parientes de los que ya han enfermado en nuestro país. Podría hacerse una revisión de los reproductores machos existentes en el país, de la raza Holstein principalmente (que es la más afectada) y que han vivido en la altura sin afectarse por el mayor tiempo posible para utilizarlos ampliamente en la inseminación artificial, ya que es digna de heredarse su resistencia; segundo, los animales importados recibirán atención médica especial e inmediata: a) para eliminar de raíz los parasitismos de cualquier localización; b) para suministrarles hierro, cobre, cobalto y otras sustancias favorecedoras de la hematopoyesis como Vitamina B-12, ácido fólico, extractos de hígado y de médula ósea y quizá, en cierto grado, arsenicales; c) para que su alimentación sea perfectamente equilibrada, sustanciosa, rica en vitaminas, proteínas y minerales; d) para prevenir y combatir cualquier infección de cualquier localización; e) para evitar que sufran desgaste orgánico por cualquier motivo y por un plazo que es difícil de calcular, pero que quizá no debiera ser inferior a un año durante el cual los animales tienen tiempo de reaccionar y adaptarse a su nuevo medio. Este punto comprende: evitar preñez y lactancia durante este tiempo, lo que supone que las hembras no deberán importarse en estado de gestación; los machos tendrán moderada actividad sexual. Se evitará toda clase de fatiga.

Si se presenta la enfermedad, se agregará a lo anterior el tratamiento con oxígeno.