

Empleo de la carnitina en ganado bovino

J. ROCA TORRAS

Introducción

La explotación del ganado bovino va encaminada a proporcionar dos tipos de producción: carne y leche.

Es lógico, por lo tanto, que todos los esfuerzos en bovinocultura estén orientados a mejorar ambas producciones, ya sea seleccionando razas, ya mejorando los sistemas de alimentación, las condiciones sanitarias, manejo, alojamiento, etc.

Principales procedimientos usados hasta la fecha en el cebamiento del ganado bovino

Principalmente y complementando a una alimentación intensiva, se han seguido los siguientes procedimientos:

a) *Castración*. Fue uno de los primeros métodos usados. Consiste en practicar la castración quirúrgica a los terneros machos, aproximadamente a los 3-5 meses de edad. Sin embargo, los resultados no son siempre positivos, por las dos razones siguientes:

1.ª Se menoscaba el crecimiento y desarrollo del organismo.

2.ª Al sacrificarse hoy los terneros para carne, en edades jóvenes, en que aún no se ha desarrollado la madurez sexual, los efectos beneficiosos de cebamiento son poco ostensibles.

b) *Sustancias anti-tiroideas*. Se emplearon, principalmente, el tiouracilo (al 0,25 %), el metiltiouracilo (al 0,05—0,1 %), etc., pero hoy apenas son usados, ya que si bien pueden producir un aumento temporal del peso y una disminución del índice de transformación, no todas las experiencias coinciden en resultados favorables y la inconsistencia de sus efectos es frecuente.

c) *Hormonas*. El empleo de agentes químicos con actividad estrogénica y el empleo de hormonas naturales estrogénicas y androgénicas, con objeto de incrementar el crecimiento y aumento de peso en el ganado bovino, no está absolutamente aceptado. Aparte de que los resultados obtenidos no son constantes, no está aún demostrada la falta de peligrosidad para el hombre que consume la carne de los animales tratados con las citadas hormonas.

d) *Hidrácida del ácido isonicotínico*. Su empleo se fundamenta, principalmente, en la acción antituberculosa de este medicamento. De todos es sabido la frecuencia de la tuberculosis en el ganado bovino; en muchos casos, aun cuando no se aprecien síntomas clínicos, existen estados de infección inicial o solapada (complejo primario). Y si bien es cierto que posee cierta acción estimulante del metabolismo, no siempre es lo suficientemente intensa para lograr sensibles aumentos de peso.

Empleo de la Carnitina como estimulante del apetito y desarrollo.

La incorporación de aditivos alimentarios a los piensos, ha sido uno de los caminos utilizados que ha proporcionado mejores resultados.

En este sentido, hemos efectuado una serie de trabajos destinados a comprobar la acción beneficiosa de una asociación medicamentosa, cuyo principal componente es la *Carnitina*, producto utilizado por primera vez en este tipo de indicaciones veterinarias.

La composición de la asociación experimentada, es la siguiente:

Clorhidrato de carnitina	15	gramos
Hidrácida del ácido isonicotínico	20	»
Vitamina D ₂	200.000	U. I.
Manganeso (sulfato)	5.000	mg
Cobre (sulfato)	750	mg
Magnesio (sulfato)	20	gramos
Carbonato cálcico	939,25	»

Propiedades farmacológicas

Para su mejor descripción, expondremos brevemente las propiedades farmacoterapéuticas de cada uno de los componentes.

a) *Carnitina*. La carnitina, en su forma natural, fue descubierta en 1905 en el extracto de músculo por *Gulewitsch* y *Krimberg* y casi simultáneamente también, por *Kutscher*, quien le dio el nombre de novaina. La identidad de estas dos sustancias fue demostrada años más tarde por *Krimberg*.

Si bien las propiedades químicas, biológicas y farmacológicas del citado compuesto resultaron algo confusas hasta hace pocos años, ello era debido a que en la mayor parte de los casos, los estudios realizados fueron efectuados con fracciones del extracto de músculo cuya pureza estaba lejos de ser demostrada y cuyas acciones eran difíciles de poder ser atribuidas a la carnitina sola.

No obstante, estos primeros trabajos ya permitieron establecer la actividad estimulante de la carnitina sobre las secreciones digestivas. Partiendo de estos datos, *Binon* preparó por síntesis y en forma pura y estable, la carnitina, lo que permitió que fuera usada esta sustancia en forma pura, con lo que se comprobó que, administrada por vía oral, no era tóxica, posibilitando toda clase de experiencias clínicas.

La carnitina, químicamente, responde a la siguiente fórmula:

Cloruro del ácido gamma-trimetil-amino-beta hidroxibutírico.

El papel bioquímico de la carnitina fue descubierto gracias a los trabajos de *G. Fraenkel* y sus numerosos colaboradores, llevados a cabo en diversos centros de investigación de Europa y EE. UU., que la identificaron como un factor necesario para el desarrollo.

La excitación de las secreciones digestivas es consecuencia de la acción de la carnitina sobre el sistema parasimpático, lo que fue puesto en evidencia por Charlier.

La administración de carnitina al perro, bien por vía oral (20 mg/kg) o intravenosa (10 a 20 mg/kg), provoca una estimulación intensa de las secreciones salivar, gástrica, pancreática y biliar; esta acción sobre la mucosa del estómago parece ser la responsable del aumento del apetito en los anoréxicos tratados con carnitina.

No solamente por estímulo de la carnitina, la secreción pancreática es más abundante, sino más concentrada que la obtenida por el estímulo de la secretina. Delcourt comprobó, además, que la carnitina aumentaba la actividad amilásica del jugo pancreático.

En las anorexias postinfecciosas, la carnitina parece desencadenar un aumento del apetito que va seguido de una mejoría en el peso.

La carnitina ejerce una acción estimuladora sobre el crecimiento, osificación del periostio y también sobre la actividad mitótica de los huesos tibia y fémur, en los embriones de pollo. Es posible que la eficacia de la carnitina en el tratamiento del raquitismo sea consecutiva a una mejor utilización de la vitamina D, calcio y fósforo que son aportados por los alimentos, como consecuencia a que mejora el coeficiente de absorción intestinal.

Para valorar la importancia que tiene la carnitina, bastará decir que se encuentra en la mayoría de los tejidos animales y preferentemente en el tejido muscular (de aquí su nombre); así, por cada gramo de materia seca de músculo estriado, hay 1.120 gammas; en el músculo cardíaco, 560 gammas; en riñón y cerebro, 100 gammas, etc.

Estudios recientes hechos por Duriez, Beaumont, Bressler, Fritz, Rey Nier, Velázquez, etc., se ha puesto de manifiesto que la carnitina interviene en el metabolismo nitrogenado (especialmente del músculo), en el metabolismo de los lípidos, en el proceso de osificación, etc.

En conclusión: (la Carnitina ejerce una acción estimuladora de las secreciones digestivas, lo que se traduce por un aumento del apetito, una mayor digestibilidad de los alimentos y aprovechamiento de los mismos y, en consecuencia, por un aumento del peso, crecimiento y salud de los animales.) Así, la Carnitina ejerce, en muchos aspectos, una acción parecida a los anabolizantes en su capacidad para activar el desarrollo ponderal y corregir la balanza nitrogenada.

b) **Hidracida del ácido isonicotínico.** Obtenida por síntesis por Meyer y Mally en el año 1912, no se le halla aplicación terapéutica hasta 1952, en que es utilizada con grandes resultados en el tratamiento de la tuberculosis humana.

Constituye, junto a la estreptomycin y el PAS, uno de los tres grandes antituberculosos de que se dispone para la lucha contra el bacilo de Koch. Su poder tuberculostático es, incluso, superior al de los dos antituberculosos mencionados. En cambio, es muy poco activo sobre otras bacterias, rickettsias y virus y sólo posee leve acción fungicida.

Pero, además de la acción antituberculosa, la H.A.I. es un estimulante general del metabolismo, aumenta notablemente el apetito, con el consiguiente aumento de peso, mejora el estado general (el animal presenta

mejor aspecto, pelo más brillante, más vivacidad en sus reacciones, etc.), disminuye la tos, la fatiga al trabajo, etc. De ahí el gran interés que tiene también este fármaco en curas de engorde.

c) **Vitamina D₂.** Es sumamente conocida la acción fisiológica y terapéutica de la vitamina D₂, por lo que no nos extenderemos en su estudio. Únicamente recordaremos que, en el ganado bovino, sirve para estimular el crecimiento, evitar las distrofias óseas, retraso en la dentición, debilidad, propensión a infecciones (tuberculosis) y parasitosis, irritabilidad, etc.

d) **Manganeso.** Este microelemento que se encuentra en el hígado, páncreas, ganglios linfáticos y riñones, es imprescindible para la normal nutrición animal, ya que dicho elemento desempeña funciones de gran importancia, tanto en la maduración sexual, como en el crecimiento.

e) **Cobre.** Este mineral se encuentra en el organismo bajo la forma de oxígeno transportador y catalizador. La carencia de cobre en el ganado bovino puede acarrear la aparición de anomalías tales como la «enfermedad de lamer», la «enfermedad de la sal», que son trastornos metabólicos debidos al déficit del citado oligoelemento.

f) **Magnesio.** Su papel fisiológico es muy variado; plástico, estimula la fagocitosis y regula la excitabilidad tisular. Con la incorporación en la dieta de este mineral, se previene en los terneros los fenómenos de irritabilidad, las tetanias, etc.

g) **Calcio.** Cuyas importantes funciones no hace falta destacar y que sólo pasamos a enumerar: Plástica (por contribuir con el fósforo a la formación de los tejidos óseo y dentario), acción activadora sobre varios fermentos, regula los equilibrios iónicos, aumenta la amplitud de las contracciones cardíacas, etc.

Pruebas experimentales en ganado bovino

Conocidas las acciones terapéuticas, no sólo de la Carnitina, sino también de los otros componentes de la asociación medicamentosa antes citada y de las que es objeto este estudio, así como de los buenos resultados obtenidos en clínica humana, es por lo que nos decidimos a emplearla en clínica veterinaria.

Dado el hecho frecuente de que en las explotaciones bovinas existe un amplio grupo de trastornos inespecíficos que se traducen por inapetencia, falta de vivacidad en las reacciones, desnutrición, poco brillo en el pelo, escasa producción zootécnica, etc., se pensó en la conveniencia de emplearla en tales procesos.

Material y métodos

Los tratamientos se realizaron en terneros, cuyo destino era el matadero, para la obtención de carne. Por otro lado, también se hizo el tratamiento en vacas de leche que, por su avanzada edad u otras causas (estados pretuberculosos, anorexia inespecífica, procesos pulmonares no bien especificados, etc.), presentaban escaso rendimiento en leche y que, por lo tanto, estaban destinadas al matadero.

Tanto los terneros como las vacas en los que se hizo el ensayo, pertenecían a la raza holandesa, más o menos aclimatada a nuestro país.

El sistema de explotación en las experiencias efectuadas era de ganado estabulado.

Las dosis suministradas en todos los casos fueron las siguientes:

En terneros, 40 gramos por animal y día (repartido en dos tomas).

En vacas adultas, 80 gramos por animal y día (también en dos tomas).

La duración del tratamiento, que fue continuado y sin interrupción, osciló entre las 4 y 6 semanas, según los casos. O sea, que se hizo un tratamiento de engorde a las 5-6 últimas semanas de vida, para así obtener un mejor estado de carnes al ser sacrificados en el matadero.

Para realizar estas últimas pruebas, se escogieron lotes de terneros lo más homogéneos posible, para así poder comparar el lote tratado y el lote testigo. Ambos lotes de animales fueron alojados en condiciones similares, así como recibieron la misma alimentación. En lo que se refiere a pienso compuesto, cada ternero recibió por día 2 kg y en cuanto a la alimentación grosera (henos y forrajes), a discreción.

Al iniciar la prueba fueron pesados cada lote de terneros y también al finalizarla, coincidiendo con el momento de ser sacados para el matadero.

En cuanto a los resultados obtenidos en las citadas pruebas, dosis empleadas, duración de los tratamientos, pesos antes y después de la prueba, diferencia a favor en kilos del lote tratado, véase el cuadro que a continuación exponemos:

Experiencias	Animales tratados	Dosis en g y día	Duración tratamiento días	Peso vivo kg		Aumento en kg Peso vivo	Diferencia a favor
				Antes	Después		
Lote tratado	3 terneros	40 g	32	1.030	1.149	+ 119	62 kg vivo — 34 kg canal —
Lote testigo	3 terneros	—	32	1.010	1.067	+ 57	
Lote tratado	4 terneros	40 g	36	1.270	1.515	+ 245	60 kg vivo
Lote testigo	4 terneros	—	36	1.310	1.495	+ 185	
Lote tratado	4 vacas	80 g	30 (prom.)				+ 38 (prom.)

Resultados obtenidos

En el caso de los terneros, éstos al final del tratamiento tenían buen apetito y en muchos casos habían aumentado; presentaban un mejor aspecto exterior, piel bien adherida, pelo brillante; si algunos tenían algo de tos, había disminuído o desaparecido; gran vivacidad a los diversos estímulos y reacciones, etc. Podemos resumir diciendo que de los 17 terneros tratados, en 14 de los mismos las mejorías clínicas y de peso fueron claramente perceptibles.

Análogos resultados observamos en las vacas de leche, en las que instauramos el tratamiento. Hubo mejoría sensible del apetito generalmente a los 15-20 días de iniciado el tratamiento; la tos, existente en muchos casos, disminuyó; hubo mejoría sensible del estado de carnes; la producción láctea, generalmente baja en estos animales tratados, se recuperaba parcialmente (dos litros más diarios en algunos casos) y en dos casos se recuperó la producción láctea hasta el punto de que no se destinaron por el momento al matadero, tal como se tenía previsto en un principio. Podemos resumir diciendo que de las 7 vacas tratadas, en 5 los resultados clínicos fueron manifiestos, en 1 los resultados fueron discretos y en la restante los resultados nulos.

Como en estas primeras pruebas los resultados obtenidos fueron alentadores, aún cuando sólo fueron valorados los síntomas clínicos y de aspecto exterior, nos decidimos a realizar unas pruebas controladas en peso y con animales testigos.

De todos estos ensayos, se deduce lo siguiente: Se ha observado una mejoría del apetito y del peso, aumento del crecimiento y desarrollo del animal.

En las vacas, el aumento ha sido ostensible, 38 kg de peso por animal. Además, el tratamiento ha logrado disminuir los síntomas de la enfermedad preexistente (pretuberculosis). La producción de leche aumentó o se normalizó en los animales ensayados.

Tolerancia

En todos los casos ensayados no hemos observado toxicidad ni intolerancia alguna, por lo que consideramos que este tratamiento permite un uso prolongado sin ningún peligro. Además, al no contener hormonas, consideramos que puede utilizarse hasta el momento del sacrificio.

Consideraciones finales

A la vista de los resultados obtenidos, francamente alentadores, consideramos que la Carnitina, al estimular las secreciones digestivas, produce un aumento del apetito y, por consiguiente, del crecimiento, peso y rendimiento del animal. Complementa la acción de la Carnitina los demás componentes de la asociación estudiada.

Resumiendo, podemos decir que en los terneros tratados con Carnitina, se obtuvo como término medio un aumento de peso de un 15,4%, frente al crecimiento normal en los lotes testigo que sólo fue de un 8,4%.

Por todo lo cual, creemos que la Carnitina estará especialmente indicada en los siguientes casos: Estados de desnutrición, en los casos de falta de apetito, en tuberculosis del ganado vacuno, complejo primario del ternero, en las poliadenitis, cura de engorde en general, etc.

Sobre todo, como tratamiento de engorde durante los 30-40 días antes del sacrificio del ganado bovino, ya se trate de terneros o novillos para carne, ya de ganado vacuno adulto (vacas de leche o bueyes), que por la edad o por su escasa producción, tienen que destinarse al matadero.

Bibliografía

Duriez, J. et Beaumont, A. D. «Evolution biologique et radiologique du rachitisme commun traité par la carnitine». La

Presse Medical, 1960, 68, núm. 37, 1.393-4. — *Canlorbe, P., Del-tour, G., Borniche, P. et Scholler, R.* «Essais thérapeutiques d'un dérivé stable de la carnitine. Son action sur les fonctions digestives et la croissance pondérale». Sem. Hôp. Paris, 1956, 32, 1.780/276. — *Beaumont, Marcovici et Duriez.* «Remarques sur l'évolution biologique du rachitisme commun traité par un complexe carnitique de synthèse». Thérapie, 1958, 13, 806. — *Lecocq, R.* «Les effets de la carnitine, vitamine antidystrofique, et de ses dérivés sur la réserve alcaline plasmatique du lapin». C. R. Acad. Sc., 1958, 246, 3.542. — *Liebecq Hutter, S.* «Fréquence et localisation des mitoses dans les tibias et fémurs cultivés in vitro. Effet de la "dicartinine"». C. R. Ass. des Anatomistes. 42^a Réunion. Paris, 25-30, Juillet 1955, p. 919. — *Jacquel, G., Girobert, M. M. et Saade, B.* «Experimentation de la carnitine. Dans le traitement de l'anorexie et des états de déficience physique chez l'adulte et le vieillard». La Presse Medical, 1962, 70, núm. 16, p. 763-4. — *Reynier, M.* «Contribution à l'étude théorique et expérimentale des propriétés biologiques de la carnitine». Rev. Agressol, IV, núm. 4, 1963, p. 361. — *Velázquez, B. L.* «Dietética y dietistas o dietólogos». Arch. Facultad Medicina Madrid, Vol. III, núm. 2, 1963, p. 126. — «La carnitina: su valor actual en biología y medicina». Archivo Fac. Med. Madrid, Vol. V, núm. 1, 1964, p. 47.

