EFECTOS DE DISTINTOS TIPOS DE BOLOS DE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA SOBRE SU PERMANENCIA EN EL RETÍCULO-RUMEN DE TERNEROS DE CARNE[1].

Ghirardi J., Caja G., Garín D., Hernández-Jover M.
Grup de Recerca en Remugants, Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra.

INTRODUCCIÓN

La identificación electrónica (IDE) de bovinos ha recibido especial atención en los últimos años como consecuencia del Reglamento 1760/2000 de la Comisión Europea, sobre identificación y registro de bovinos con vistas a la trazabilidad de la carne. Entre los diferentes sistemas utilizados en la IDE de bovinos (Caja *et al.*, 1999; Lambooij *et al.*, 1999; Conill *et al.*, 2000; Fallon, 2001) destacan, por su interés y eficacia, los bolos ruminales que han sido evaluados, con resultados satisfactorios, en el Proyecto IDEA de la Comisión Europea (Ribó *et al.*, 2001). Con este motivo han aparecido en el mercado distintos tipos de bolos de características diferentes, y de los que no se conocen los resultados de permanencia en el retículo-rumen, siendo ésta la principal característica que valora su utilidad en la identificación de los rumiantes (Fallon, 2001; Garín *et al.*, 2003). Sobre este punto se ha indicado que para lograr retenciones del 100%, la gravedad específica tendría que ser > 3 (Caja *et al.*, 1999; Fallon, 2001; Ghirardi, 2002), pero poco se ha dicho sobre la influencia de las dimensiones y el peso total del bolo sobre la permanencia en el retículo-rumen.

Este trabajo estudia los efectos de las dimensiones de distintos tipos de bolos utilizados en la IDE de bovinos, con objeto de establecer una ley que explique su permanencia en los pre-estómagos de los rumiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 12 tipos de bolos ruminales de cerámica de alta densidad fabricados de acuerdo a la patente de The European Community *et al.* (1998). Para ello se tomó como referencia el bolo utilizado en el Proyecto IDEA en España (bolo 1; 68.0×21.0 mm) y se fabricaron 5 prototipos experimentales de iguales medidas externas pero de distinta cavidad interna (bolos 2 a 6). Así mismo se utilizaron 6 bolos comerciales, con diferentes dimensiones (bolos 7 a 12). En laboratorio se midieron sus dimensiones y se calculó su gravedad específica (GE) en agua destilada. Las características de los distintos bolos utilizados figuran en la **Tabla 1**. Todos los bolos contenían un transpondedor de 3.8 x 32.5 mm encapsulado en cristal biocompatible, de tecnología HDX (Tiris, Almelo, Holanda).

Los bolos se aplicaron en un total de 782 terneros de cruce industrial, alojados en diferentes lotes, de acuerdo a su fecha de ingreso en 2 cebaderos de Cataluña. La aplicación la realizó una sola persona, previamente entrenada, en la semana posterior al ingreso de los terneros en el cebadero (edad 15-30 d), mediante un aplicador de bolos Rumitag (Gesimpex Com. SL, Barcelona) con los terneros inmovilizados en el cornadizo de alimentación láctea. Durante el cebo, los terneros fueron alojados en grupos de 20-30 animales por sexos y alimentados con pienso granulado (1.89 Mcal EN_f; 15% PB) y paja de cebada *ad libitum*. El período de cebo se extendió hasta los 380-400 kg PV (9-10 meses) para las hembras y 480-500 kg PV (<12 meses) para los machos.

[1] Resultados del Proyecto QLK1-CT-2001-02229 (EID+DNA Tracing).

Para las lecturas de control se utilizaron lectores portátiles (Gesreader 2S, Gesimpex), estas se realizaron a las 24 h posteriores a la aplicación, a la semana, otra al mes, a los 5, y a los 7 meses, respectivamente, de acuerdo con el procedimiento descrito por Caja *et al.* (1999) y Conill *et al.* (2000). Al sacrificio, además de recuperar el bolo, se midió el diámetro del orificio retículo-omasal en un grupo de 70 machos y 42 hembras a fin de estimar las posibilidades de paso a tramos posteriores del tracto digestivo. Para esta medición se utilizó un instrumento cónico (178.5 g) con una escala de 0.5-4.0 cm, con marcas cada 0.5 cm.

Para analizar la retención de los bolos se realizó un análisis de varianza mediante el PROC CATMOD de SAS (v. 8.1). A partir de los datos de retención y los pesos de los distintos bolos se realizaron ajustes no lineales, utilizando el PROC NLIN del programa SAS, para calcular su ley de retención en terneros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de bolos aplicados, sólo pudieron ser controlados hasta el sacrificio 753 terneros. Los restantes correspondieron a bajas (n = 8; 1,02%) y sacrificios sin notificación previa. La mayor parte de los bolos se aplicaron en la primera semana de estancia en el cebadero. Sin embargo, en los bolos 1 a 6 (68×21mm), se desistió aplicar 3 terneros (0.6%; cruces de Asturiana de los Valles y Limousin) debido a la imposibilidad de deglutirlos, lo que podría estar relacionado con su desarrollo. Estos terneros fueron aplicados en un segundo intento una semana después. Los valores retención de los diferentes tipos de bolos aparecen recogidos en la **Tabla 1**.

Al comparar los bolos de iguales dimensiones entre sí (bolos 1 a 6), sólo se observaron diferencias a $P < 0.05$ en la retención del bolo 1 y 2. Respecto a los demás tipos de bolos (7 a 12), se observaron diferencias entre el 7 y los bolos 9, 10 y 11. Así mismo, se observaron diferencias de retención a $P < 0.08$ entre los bolos 7, 8 y los restantes. Un total del 97.7% de los bolos fueron recuperados en el matadero, con un reparto retículo:rumen de 84:16. Dos bolos (1 y 11) se recuperaron del abomaso. Por otro lado, el diámetro del orificio retículo-omasal resultó ser de 3.25 ± 0.14 y 2.99 ± 0.13 cm, para machos y hembras respectivamente.

Tabla 1. Características de los distintos tipos de bolos utilizados y valores de permanencia en retículo-rumen de terneros de cebo.

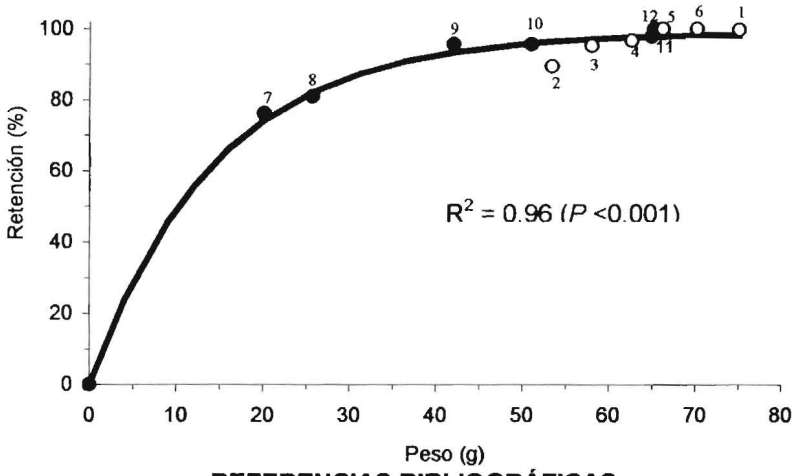
Tipo de	Dimensiones			Item (n)			Retención
bolo	L × Ø (mm)	Peso (g)	GE	Aplicados	Pérdidas	Fallos[1]	(%)
1	68.0 × 21.0	75.1	3.36	372	1	0	99.7 [a]
2	" "	53.4	2.39	21	2	0	89.5 [b]
3	" "	58.0	2.59	41	2	0	95.2 [ab]
4	" "	62.6	2.79	32	1	0	96.9 [ab]
5	" "	66.2	2.95	33	0	0	100 [2]
6	" "	70.2	3.12	25	0	0	100 [2]
7	39.1 × 15.0	20.1	3.08	21	5	0	76.2 [be]
8	50.5 ×15.0	25.7	3.03	20	4	0	80.9 [bd]
9	64.2 × 16.1	42.0	3.63	24	1	0	95.7 [abc]
10	67.8 × 17.2	25.7	3.60	25	1	0	95.7 [abc]
11	62.0 × 19.5	64.9	3.59	94	2	1	97.8 [ac]
12	66.0 × 20.5	65.1	3.11	45	0	0	100 [2]

[1]: Fallos electrónicos; [2]: No incluido en el análisis por la ausencia de pérdidas.
[a, b]: letras distintas indican diferencias significativas a $P<0.05$
[c, d, e]: letras distintas indican diferencias significativas a $P<0.08$.

El peso crítico para estas dimensiones sería semejante al del bolo 5 de (66 g) y la GE mínima de 2.96. Este valor es superior a lo establecido por Riner *et al.* (1982) y Allen *et al.* (1985) que la situaron entre 1.8-2.5. Sin embargo, la retención de los bolos de diferentes características (7 a 12), entre los que aparecen bolos de pequeño tamaño, pone de manifiesto que el valor de GE debería ser >3.3 y éste no es el único factor a tener en cuenta para lograr óptimas retenciones. Así, este es el caso de los bolos 7 a 11, que con GE > 3, muestran valores de retención < 98% que es el valor requerido por ICAR (Comité internacional de identificación y registro de animales). En la **Figura 1** se muestra el resultado del ajuste no lineal realizado a fin de determinar una ley biológica que explica la relación entre la retención y el peso de los bolos.

Como conclusión, todo parece indicar que, por un lado, la retención de los bolos depende del peso cuando GE > 3.3, y por otro, que las dimensiones externas de los bolos también resultan criticas, especialmente en lo que se refiere a su tránsito hacia el abomaso. Determinar los valores críticos de estas dimensiones es de especial interés para la IDE con bolos ruminales, ya que permitirá reducir su tamaño para una aplicación en animales mas jóvenes, manteniendo bajas las pérdidas por regurgitado o por tránsito a través del omaso al llegar a la edad adulta.

Figura 1. Curva de retención de diferentes bolos en el retículo-rumen de terneros.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen W.M.,Sansom B.F.,Mallison C.B.,Stebbing R.J.,Drake C.F.1985. Vet.Rec.116:175-177.

Caja G., Conill C., Nehring R., Ribó O. 1999. Comp. Elec. Agric. 24:45-63.

Conill C., Caja G., Nehring R., Ribó O. 2000. J. Anim. Sci. 78:3001-3009.

Fallon R.J. 2001. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 20:480-490.

Garín D. 2002. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.139 pp.

Garín D., Caja G., Conill C. 2003. Livest. Prod. Sci. 76:*in press.*

Ghirardi J.J. 2002. Tesis de Master. Universitat Autònoma de Barcelona, 76 pp.

Lambooij E., Van't Klooster C., Rossing W., Smits A. 1999. Comp. Elec. Agric. 24:81-90.

Ribó O., Korn C., Meloni U., Cropper M., De Winne P., Cuypers M. 2001. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 20:426-436.

Riner J.L., Byford R.L., Stratton L.G., Hair J.A. 1982. Am. J. Vet. Res. 43:2028-2030.

The European Community, Caja g., Vilaseca J.F., Korn C. 1998. PCT patent No. 98/01025.