

RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA Y VIRUS RESPIRATORIO SINCITIAL BOVINO EN GANADO DE LIDIA EN SALAMANCA#

INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS AND BOVINE RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS IN THE LIDIA BREED FROM SALAMANCA (SPAIN)

Posado, R.^{1*}; Bartolomé, D.¹; San Miguel, J.M.² y García, J.J.¹

¹Área de Investigación Ganadera. Instituto Tecnológico Agrario. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León. Salamanca. España. *ita-posferra@itacyl.es

²Pfizer, S.A. Parque Empresarial La Moraleja. Alcobendas. Madrid. España.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

BHV-1. BRSV. IBR. Prevalencia.

ADDITIONAL KEYWORDS

BHV-1. BRSV. IBR. Prevalence.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio epidemiológico para conocer la prevalencia de dos agentes infecciosos comunes, IBR y BRSV, en 15 ganaderías bovinas de Lidia en Salamanca (Castilla y León, España). En 2006 se obtuvieron muestras sanguíneas de 286 animales, aparentemente sanos y sin problemas evidentes. Los análisis serológicos se realizaron utilizando la técnica de diagnóstico ELISA, obteniéndose una prevalencia por rebaño del 99,92 % e intra-rebaño del 85,29 % para la IBR, mientras que para el BRSV se obtuvieron un 82,23 % y del 89,69 % respectivamente.

SUMMARY

An epidemiological study was conducted to determine the prevalence of the IBR and BRSV in 15 bullfighting cattle farms from Salamanca (Castilla y León, España). In 2006, a total of 286 blood samples from healthy calves and cows were collected. ELISA kits were used to process the samples. The herd prevalence against both viruses were 99.92 % and individual prevalence were 85.29 % for IBR and for BRSV were 82.23 % and 89.69 % respectively.

[#]Proyecto *Intervalo entre partos en las ganaderías de Lidia de Castilla y León* (Plan de Experimentación Agraria 2006). Financiado por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) y Pfizer Salud Animal®.

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de los agentes infecciosos en las ganaderías se debe a varios factores: las poblaciones silvestres del entorno, condiciones ambientales, la gestión sanitaria de los animales y de las instalaciones, el método de diagnóstico, la calidad de las muestras a analizar y el sistema de producción (Anderson, 2000; Espí *et al.*, 2000). El ganado de Lidia se cría en régimen extensivo puro y por ello, las primeras manifestaciones clínicas de cualquier proceso patológico suelen pasar inadvertidas para los responsables de la explotación. En el ámbito ganadero de Castilla y León, el sector del vacuno de Lidia supone el 20 % del total nacional, al contar con 266 ganaderías y 50196 cabezas de ganado bravo (MARM, 2011) resaltando la importancia de Salamanca a nivel provincial, que con 221 ganaderías ocupa el primer lugar a nivel nacional en número de cabezas con una carga ganadera media por explotación de 0,60 cabezas/ha (García *et al.*, 2007). A pesar de su importancia en el conjunto del vacuno extensivo, apenas encontramos en la bibliografía estudios de prevalencia de enfermedades infecciosas en ganado de Lidia. La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) y la enfermedad producida por el virus respira-

Recibido: 23-1-12. Aceptado: 12-9-12.

Arch. Zootec. 62 (238): 181-190. 2013.

torio sincitial bovino (BRSV) son dos procesos víricos que afectan al sistema respiratorio, pudiendo ocasionar lesiones que menoscaben la capacidad respiratoria del animal afectando a su producción. Ambos, son agentes primarios desencadenantes del Síndrome Respiratorio Bovino (SRB) de etiología multifactorial que causa enfermedades del tracto respiratorio principalmente de las vías respiratorias bajas. Están implicados factores asociados al ambiente y al estrés como son, el tipo de estación (otoño e invierno) cambios bruscos de temperatura, una ventilación deficiente, el transporte y el hacinamiento (Wells *et al.*, 1997; Radostits *et al.*, 1999; Svensson *et al.*, 2003). Con unos índices de morbilidad del 80-100 % y de mortalidad entre el 2-10 % (Marín, 1996), estudios epidemiológicos de prácticamente todos los países revelan que estos virus están ampliamente distribuidos a nivel mundial (Larsen, 2000; Eiras, 2010) y por ende, están presentes de forma endémica en las ganaderías bovinas siendo causantes de elevadas pérdidas económicas en las explotaciones afectadas por los costes de los tratamientos farmacológicos o vacunales, servicios veterinarios, bajas, gastos de reposición y sobre todo los efectos a largo plazo derivados de las posibles lesiones que hayan producido (Anderson, 2000; Espí *et al.*, 2000).

La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad producida por el herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1), *Herpesviridae*, género *Varicellovirus*. La prevalencia descrita en Europa oscila entre el 10-80 % (Eiras, 2010). Su morbilidad puede llegar al 100 % y el porcentaje de letalidad varía en función de la edad, la gravedad y la presencia de otras enfermedades secundarias que complican el proceso, pudiendo llegar a alcanzar el 10 % en casos severos (Suárez *et al.*, 1995). Los cambios en las condiciones de manejo, otras infecciones, las altas concentraciones de animales, la época de celo, el parto, los tratamientos con

corticosteroides o el transporte son causas de reactivación de infecciones latentes, que pueden generar la trasmisión del virus a otros animales susceptibles del rebaño.

El virus respiratorio sincitial bovino (BRSV) *Paramyxoviridae*, *Pneumovirus* (Larsen, 2000) está ampliamente difundido en la población bovina mundial con una tasa estimada de seropositividad del 60 al 70 %. Se puede presentar aislado o asociado a otros patógenos respiratorios, de hecho, es considerado el principal agente viral del SRB (Larsen, 2000; Valarcher *et al.*, 2000). La mortalidad descrita para el BRSV es del 2-3 %, pero en brotes severos puede llegar a alcanzar el 20-25 % (Holzhauer, 1979). La morbilidad por BRSV en el ganado vacuno de carne (70 %), parece ser más elevada, (Schelcher *et al.*, 1990) que en ganado lechero, con un 60 % (Baker, 1986 a y b; Elevander, 1996). Tiene un fuerte componente estacional, al presentarse incidencias elevadas en los meses de otoño e invierno (Baker, 1986a), y es el principal agente causal de problemas respiratorios en individuos jóvenes (≤ 6 meses) (Kahrs, 1981; Van der Poel *et al.*, 1993; Valarcher y Taylor, 2007). La inmunidad maternal no parece que pueda proteger a los neonatos de la infección, ya que la concentración de anticuerpos maternos no está relacionada con resistencia a la infección pero sí con una reducción en la gravedad de la sintomatología clínica (Valarcher y Taylor, 2007). Algunas bacterias y cambios de temperatura suelen desencadenar la infección clínica, mientras que el aumento de la producción de esteroides por el estrés generado durante el movimiento de los animales o su hacinamiento es suficiente inmunosupresor para permitir la activación de los virus latentes o la infección por virus exógenos (Van der Poel *et al.*, 1994).

El objetivo de este trabajo ha sido realizar un estudio epidemiológico de la IBR y del BRSV en ganaderías de la raza de Lidia de la provincia de Salamanca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio epidemiológico en 15 ganaderías de la raza de Lidia de la provincia de Salamanca (Castilla y León, España). El régimen de explotación es extensivo y el tamaño de la población descrito en esta provincia fue de 44 426 cabezas (MARM,

2007). En la **figura 1** se muestra la localización geográfica de los municipios donde se encuentran las explotaciones muestreadas.

Para el cálculo del tamaño muestral (n), la técnica de selección se realizó mediante el método de muestreo al azar simple, tomándose como referencia una prevalencia espe-

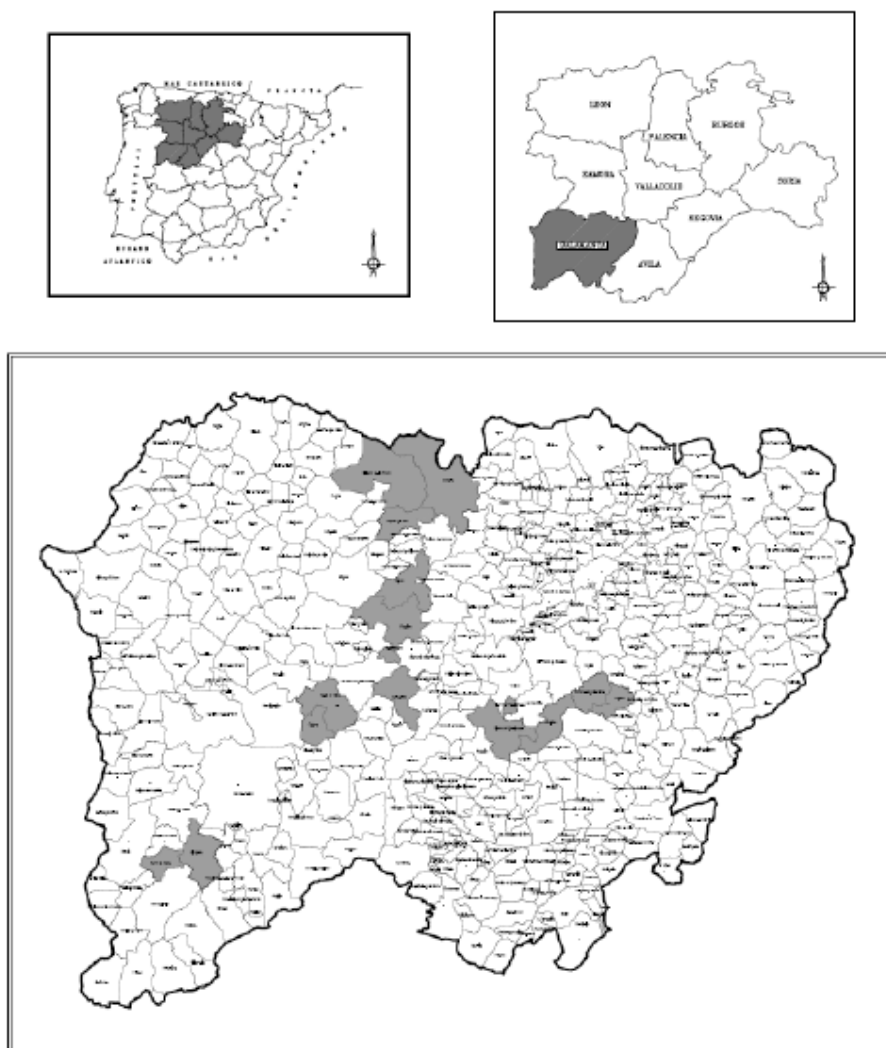


Figura 1. Situación de las ganaderías de Lidia estudiadas en la provincia de Salamanca (Castilla y León, España). (Location of analyzed Lidia's farms in Salamanca's province (Castilla and León, Spain)).

rada (p) del 60 % para el IBR (Fernández, 2007) y del 51 % para el BRSV (Gómez-Tejedor *et al.*, 1983) con un nivel de confianza (IC) del 90 % y un error máximo del 5 % (EPIDAT 2006. Versión 3.1. Xunta de Galicia, OPS/OMS). El tamaño muestral obtenido para el IBR fue de 259 y para el BRSV de 269 pero por razones económicas, se pudo ampliar el tamaño de la muestra hasta 286 animales. El número de ganaderías a muestrear (n=15) se calculó dividiendo el tamaño de la muestra (n=286) entre el promedio de animales a analizar por ganadería (n=19). Se establecieron 2 grupos de edad: animales jóvenes, de entre 6-12 meses (n=141), y adultos, con más de 12 meses (n=145). De cada explotación se analizaron aproximadamente el 50 % de cada grupo de edad.

Se realizó una distinción geográfica de la provincia de Salamanca en dos zonas: norte, donde existen 43 ganaderías de Lidia (20 %) y sur donde se localizan 178 (80 %). Se analizaron 5 ganaderías en la zona norte y 10 en la zona sur (en vez de 3 y 12, respectivamente, por encontrarse en la zona norte un mayor número de explotaciones donde nunca se habían realizado protocolos vacunales).

Se diferenciaron aquellas explotaciones donde se aplicaban protocolos vacunales frente a los agentes investigados de las que no lo hacían. En las ganaderías donde existía un protocolo, la muestra sanguínea se extrajo transcurridos 12 meses desde la última vacunación, para minimizar la posible interferencia de anticuerpos vacunales. Aún así, se han distinguido en los individuos adultos aquellos que han sido inmunizados alguna vez (n=105) de aquellos que nunca lo han sido (n=40) y los jóvenes que se considera que ya han perdido los anticuerpos colostrales (n=141). Las ganaderías inmunizadas utilizaron vacunas inactivadas.

La toma de muestras se realizó por extracción de 5 ml de sangre de la vena coccígea caudal en Vacutainer® sin anticoagulante. Los tubos fueron centrifugados a 2000 r.p.m. durante 15 minutos y tras la obtención del

suero, se conservaron a una temperatura de -20 °C hasta que fueron enviados a un laboratorio privado para su análisis. Se utilizó la técnica ELISA de competición para la IBR (Idexx IBRgE) y para el BRSV (Ingezim BRSV Compact) expresándose los resultados en valores de densidad óptica (DO). Para el análisis estadístico de los datos, se empleó el programa SPSS versión 15.0® para Windows, valorándose las diferencias entre los diversos grupos considerados con el estadístico chi cuadrado de Pearson con un nivel de confianza del 95 %.

Para este análisis se definió como ganadería infectada aquella donde apareció al menos un animal con resultado positivo. La prevalencia aparente (AP) de cada enfermedad se estimó como:

$$AP = T/N$$

donde:

T= total de muestras con resultados positivos;

N= total de muestras analizadas.

La prevalencia real (PR) por animal o intra-rebaño se calculó aplicando la fórmula (Noordhuizen *et al.*, 1997):

$$PR = AP + Sp - 1 / Se + Sp - 1$$

ajustados por la sensibilidad (Se) y especificidad (Sp) de la prueba diagnóstica.

Para calcular la PR por rebaño, la Se (Ser) y la Sp (Spr) se hallaron a partir de los valores de la AP de los animales pertenecientes a rebaños positivos, prevalencia intra-rebaño (pPa) y de la media de animales de todos los rebaños incluidos en el estudio (n), según las fórmulas:

$$Ser = 1 - (1 - pPa)^n \text{ y } Spr = (Sp)^n$$

donde:

pPa= nº de animales seropositivos/nº total de animales de los rebaños seropositivos (Martin *et al.*, 1992).

En este estudio, la AP intra-rebaño y la pPa tienen el mismo valor ya que todas las

EPIDEMIOLOGÍA DEL IBR Y BRSV EN LA RAZA DE LIDIA

explotaciones resultaron estar infectadas. Para la IBR, el fabricante indica una sensibilidad (Se) del 72 % y una especificidad (Sp) del 92 % y para el BRSV una Se del 95 % y una Sp del 99 % (Kramps *et al.*, 2004).

RESULTADOS

La AP rebaño fue del 100 % y del análisis efectuado para detectar anticuerpos frente a la IBR a nivel individual se ha obtenido una AP del 68,72 % (179/286), una PR por rebaño del 99,92 % y PR intra-rebaño del 85,29 %. Según el riesgo de infección, todas las ganaderías presentaron una seropositividad media (46,67 %) o alta (53,34 %), no encontrando diferencias significativas entre zonas ($p < 0,05$). En la zona norte, el 80 % de los rebaños presentaron una seropositividad media y el resto alta (20 %), con una seropositividad individual del 54,32 % (44/81) y una PR intra-rebaño del 72,37 %. Mientras que en el sur, el 30 % de las explotaciones presentaron una seropositividad media y el 70 % alta, con una seropositividad individual del 65,85 % (135/205) y una PR intra-rebaño del 90,39 % (**tabla I**).

La relación entre la edad y la presencia de anticuerpos frente a IBR resultó estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$), aumentando la positividad con la edad de los

Tabla I. Grupos de prevalencia frente a la IBR y prevalencia real e intra-rebaño de la IBR en función de la zona muestreada. (Groups of prevalence of IBR and real prevalence and among herds by location).

	Norte (%)	Sur (%)	Total (%)
<5%	0/5-0	0/10-0	0/15-0
5-20%	0/5-0	0/10-0	0/15-0
20-60%	4/5-80	3/10-30	7/15-46,7
>60%	1/5-20	7/10-70	8/15-53,3
PRIR	72,37	90,39	85,29

animales, siendo el 87,58 % de los adultos y el 36,87 % de los jóvenes positivos a la IBR (**figura 2**). La existencia o no en las explotaciones de un plan vacunal anual frente a la IBR y la presencia de anticuerpos frente a ella en los animales muestreados presentó diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,001$). Así, en las ganaderías donde se aplican, se obtuvo una seropositividad del 67,64 % (138/204) a nivel individual, frente al 50 % (41/82) donde no se aplican. Un 70 % de las ganaderías vacunadas están dentro del grupo más alto de prevalencia (>60 %) y el resto en un nivel medio. Las explotaciones no vacunadas se sitúan en los grupos de prevalencia alta (20 %) y media (80 %). Los diferentes niveles de seropo-

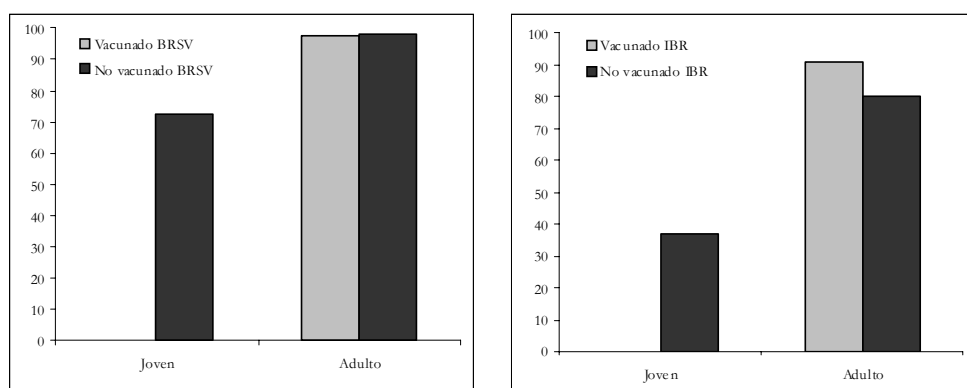


Figura 2. Seropositividad frente al BRSV e IBR en función de la edad y la vacunación. (Seropositivity of BRSV and IBR within-herds by age and vaccination status).

sitividad a IBR también resultaron estadísticamente significativos ($p \leq 0,001$) en función de la vacunación, la seropositividad en los individuos vacunados fue del 90,47 % (95/105) y del 46,40 % (84/181) en los no vacunados. En este último grupo (40 jóvenes y 141 adultos no vacunados) también se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,001$), en función de la edad de hecho en los adultos el nivel de seropositividad fue superior con un 80,00 % (32/40) frente al 36,87 % (52/141) de los jóvenes.

En el estudio de la BRSV, la AP a nivel de explotación fue del 100 % y la AP por animal fue del 85,31 % (244/286). La PR por rebaño obtenida fue del 82,23 % e intra-rebaño del 89,69 % (**tabla I**). Ha sido imposible establecer grupos de prevalencia para esta enfermedad debido a que los niveles de infección encontrados fueron muy elevados. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes de seropositividad encontrados teniendo en cuenta la zona ($p > 0,05$) y los porcentajes de positividad individual obtenidos fueron muy similares en el norte con un 86,42 % (70/81) de seropositividad y con una PR intra-rebaño del 83,56 %; y en el sur un 84,88 % (174/205) de seropositividad y una PR intra-rebaño del 81,69 %. Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes de seropositividad encontrados en función de la aplicación o no de un plan vacunal en las explotaciones ($p > 0,05$), en el grupo de ganaderías con plan vacunal se obtuvo un 83,33 % (55/66) y en aquellas sin plan vacunal un 85,90 % (189/220). También resultaron estadísticamente significativos ($p \leq 0,001$) los diferentes niveles de seropositividad a BRSV en función de la vacunación individual, en el grupo vacunado fue del 97,29 % (36/37) y en los no vacunados del 83,53 % (208/249). En este último (40 jóvenes y 141 adultos no vacunados) también se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,001$), en función de la edad siendo el nivel de seropositividad alto tanto en adultos con un 98,14 % (106/

108) como en los jóvenes, con un 72,34 % (102/141) (**figura 2**).

DISCUSIÓN

El estudio se limita a una provincia de Castilla y León y a una raza criada en un sistema extensivo puro. La prevalencia en España de la IBR se podría establecer a nivel de rebaño en el 60 % e intra-rebaño del 25 al 40 % (Fernández, 2007). Siendo atribuida esta seropositividad tanto a anticuerpos de infección natural como vacunales, por lo que, presumiblemente, la prevalencia real de la infección sería inferior. A nivel nacional, Suárez *et al.* (1995) realizaron un estudio obteniendo una prevalencia del 50 % en rebaño y del 30 % individual. En Andalucía, Gómez *et al.* (1997) señalan para ganado vacuno extensivo una seroprevalencia rebaño del 96 %, similar a este estudio, mientras que doce años después, Yus *et al.* (2009) sitúan la prevalencia rebaño en el 63,8 % e intra-rebaño del 45,8 % para el mismo tipo de ganado y Comunidad Autónoma. En el norte de España, la prevalencia descrita en Galicia fue del 47,2 % y la seropositividad individual del 35,7 % (Yus *et al.*, 2009), mientras que para Asturias la prevalencia rebaño se situaba en el 55 % (Fernández-Cabezas, 2007). En Cantabria, un 75 % en rebaño y un 40 % individual (Fernández-Cabezas, 2007), en el País Vasco, un 45,8 % en rebaño y un 25 % de prevalencia individual (Yus *et al.*, 2009).

En un estudio realizado en 1993 en ganaderías de Lidia de la provincia de Salamanca, Matías *et al.* (1994) encontraron un 52,90 % de seropositividad individual, inferior al descrito en este trabajo. En aquellos años, la vacunación frente a este patógeno no era común en este tipo de ganaderías, por lo que la mayoría de las ganaderías eran positivas al HVB-1. Los resultados obtenidos en función de la edad muestran una seropositividad mayor en adultos. Esto pudiera deberse a que, a medida que pasa el tiempo, se incrementa la probabilidad de que un animal

EPIDEMIOLOGÍA DEL IBR Y BRSV EN LA RAZA DE LIDIA

contacte con el virus. En jóvenes, podría surgir el interrogante de si es posible la interferencia con anticuerpos calostrales, aunque según Kaiser *et al.* (1998) a los 6-12 meses es improbable encontrar este tipo de anticuerpos, por tanto, la posibilidad de interferencia debe considerarse mínima y los animales positivos habrían tenido contacto con la infección natural. Los altos porcentajes de seropositividad obtenidos en los adultos de las ganaderías donde no se vacuna, pueden deberse a individuos que han padecido y superado la infección, animales latentemente infectados o animales infectados. En todo caso, es un indicador claro de la existencia de circulación vírica entre las explotaciones. En la actualidad, aún no está generalizado el uso de vacunas marcadas, y todas las que se han utilizado en las explotaciones estudiadas son vacunas inactivadas que han podido interferir en los resultados. Según Valarcher y Taylor (2007) puede haber presencia de anticuerpos vacunales frente a IBR durante años. La técnica de análisis utilizada no distingue entre anticuerpos contraídos por infección natural o vacunación (Nardelli *et al.*, 1999; Ackermann y Engels, 2006), lo cual explicaría la elevada tasa de seropositividad de los adultos vacunados. Aún así, los altos niveles de seropositividad del plantel no vacunado, denotarían la existencia de infección activa en las ganaderías de la provincia.

Existen pocas referencias bibliográficas de los niveles de seroprevalencia del BRSV en ganado vacuno, señalándose valores que oscilan entre el 30 y 70 % (Ames, 1993; Elevander, 1996), pese haber quedado demostrada la alta susceptibilidad del ganado bovino a este patógeno (Castleman *et al.*, 1985; Oberst *et al.*, 1993). En Francia, Perrin *et al.* (1979) detectaron una seroprevalencia individual del 64,1 % en ganaderías del centro y suroeste del país (n=20), mientras que Valarcher y Häggglund (2006) observaron una seroprevalencia individual del 89,70 % en terneros y del 93,60 % en vacas (n=78). En ganaderías de producción lechera del norte

de Italia, Luzzago *et al.* (2010) encontraron una prevalencia rebaño del 78 % (n=59) y un 69,1 % (n=573) de seroprevalencia individual. Mientras, Bidokhti *et al.* (2008) observaron un 80 % en Suecia para la prevalencia intra-rebaño y Pardon *et al.* (2011) del 40,0 % (n=15) en Bélgica, muy por debajo de los niveles obtenidos en otras regiones europeas. En España, la prevalencia individual descrita por Gómez-Tejedor *et al.* (1983) fue del 51,4 % (n=570) y por Alonso *et al.* (1984) del 89,36 % (n=188) en un estudio realizado en 31 ganaderías de Aragón, La Rioja y Navarra, en concordancia con el obtenido en este estudio.

Los resultados obtenidos con respecto a la edad, concuerdan con los de Van der Poel *et al.* (1994) quienes determinaron que la enfermedad natural aparece con alta frecuencia en terneros de 6 meses en aquellas zonas donde la infección es endémica. La frecuencia de infección estaría correlacionada con la densidad ganadera y la edad (Elevander, 1996). Así lo atestigua el hecho de que en Inglaterra más del 70 % de los terneros con 9 meses de edad estarían infectados por BRSV (Kimman *et al.*, 1988) y con menos de 12 meses en Noruega (Stott *et al.*, 1980). Sin embargo, en la provincia de Salamanca parece ser que la densidad ganadera es independiente, lo que indica que la presencia del virus podría considerarse endémica. La alta prevalencia de anticuerpos frente a BRSV en becerros menores de 12 meses indica que la población bovina ya está expuesta desde edades tempranas al virus, existiendo circulación vírica activa en toda la provincia. Las diferencias entre los niveles de anticuerpos frente a BRSV encontradas en función de la inmunización pueden ser debidas a anticuerpos vacunales. Por otra parte, en la bibliografía hay controversia respecto a la vacunación. Algunos autores reportan que el uso de vacunas inactivadas habría sido ineficaz (Schreiber *et al.*, 2000), mientras que otros afirman que la presencia de lesiones y la carga viral disminuiría considerablemente en terneros

inmunizados con vacuna viva modificada o inactivada (Brodersen, 2010; Ellis *et al.*, 1995, 2001). El uso de vacunas frente a BRSV aún no está extendido y las utilizadas en las explotaciones estudiadas incorporaban una cepa inactivada del virus. Es posible que la presencia residual de anticuerpos vacunales haya sido la causante del alto porcentaje de seropositividad observado, pero, los altos niveles encontrados en adultos no vacunados y jóvenes permiten sospechar la presencia de infección.

CONCLUSIONES

Es posible que la presencia residual de anticuerpos vacunales haya sido la causante del alto porcentaje de seropositividad observado para ambas virosis.

El elevado número de rebaños positivos frente a la IBR y BRSV, demuestra la amplia distribución y exposición a dichos virus en el ganado de Lidia de la provincia de

Salamanca. El manejo y el traslado casi continuo de animales para espectáculos taurinos han podido influir en la elevada prevalencia de estas enfermedades en la raza, siendo, por tanto, el sistema de producción utilizado (extensivo) un valor independiente del nivel de infección. La erradicación de la IBR sería posible a medio-largo plazo estableciendo programas de control rigurosos, tal y como se están aplicando ya en otras regiones españolas y europeas.

La prevalencia de BRSV en el vacuno de Lidia en Salamanca es alta y podrían presentarse cada vez con mayor frecuencia casos clínicos graves. Resultaría necesario implementar buenas prácticas de manejo, incluida la vacunación, e intentar minimizar los problemas respiratorios en los animales jóvenes, para disminuir la prevalencia de la enfermedad y mejorar la condición sanitaria, ya que ambas enfermedades podrían afectar negativamente al rendimiento final de estos animales en su edad adulta.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackermann, M. and Engels, M. 2006. Pro and contra IBR-eradication. *Vet Microbiol*, 113: 293-302.
- Alonso, J.L.; Muzquiz, J.L.; Sánchez-Franco, A.; Simón, M.C.; Gelabert, J.L. y Gironés, O. 1984. Anticuerpos frente al virus respiratorio sincitial bovino (R.S.B.) en vacas adultas. *Med Vet*, 1: 93-95.
- Ames, T.R. 1993. The epidemiology of BRSV infection. *Vet Med*, 88: 881-885.
- Anderson, M. 2000. Procedimientos de diagnóstico del aborto en ganado vacuno. *Prod Anim*, 156: 12-32.
- Baker, J.C.; Ames, T.R. and Markham, R.J. 1986a. Seroepizootiologic study of bovine respiratory syncytial virus in a dairy herd. *Am J Vet Res*, 47: 240-245.
- Baker, J.C.; Ames, T.R. and Werdin, R.E. 1986b. Seroepizootiologic study of bovine respiratory syncytial virus in a beef herd. *Am J Vet Res*, 47: 246-253.
- Bidokhti, M.R.M.; Traven, M.; Fall, N.; Emanuelson, U. and Alenius, S. 2009. Reduced likelihood of bovine coronavirus and bovine respiratory syncytial virus infection on organic compared to conventional dairy farms. *Vet J*, 182: 436-440.
- Brodersen, B. 2010. Bovine respiratory syncytial virus. *Vet Clin N Am-Food A*, 26: 323-333.
- Castleman, W.L.; Lay, J.C.; Dubovi, E.J. and Slauson D.O. 1985. Experimental bovine respiratory syncytial virus infection in conventional calves: light microscopic lesions, microbiology and studies on lavaged lung cells. *Amer J Vet Res*, 46: 547-553.
- Eiras, C. 2010. Diarrea vírica bovina BVD, rinotraqueítis infecciosa bovina IBR y neosporosis bovina en Galicia: evaluación de la situación epidemiológica y diagnóstico en la leche de tanque. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. La Coruña. España.
- Elevander, M. 1996. Severe respiratory disease in dairy cows caused by infection with bovine respiratory syncytial virus. *Vet Rec*, 138: 101-105.
- Ellis, J.A.; Hassard, L.E. and Morley, P.S. 1995.

EPIDEMIOLOGÍA DEL IBR Y BRSV EN LA RAZA DE LIDIA

- Bovine respiratory syncytial virus-specific immune responses in calves after inoculation with commercially available vaccines. *J Am Vet Med Assoc*, 206: 354-361.
- Ellis, J.A.; West, K.; Konoby, C.; Leard, G.; Gallo, J.; Conlon, J. and Fitzgerald, N. 2001. Efficacy of an inactivated respiratory syncytial virus vaccine in calves. *J Amer Vet Med Assoc*, 218: 1973-1980.
- Espí, A.; Prieto, M.; Álvarez, V. y Fernández, F. 2000. Etiología del aborto infeccioso en los bovinos en Asturias. *Med Vet*, 17: 117-132.
- Fernández-Cabezas, E. 2007. IBR. Control sanitario en ganadería de Asturias. Conferencia: I Jornadas sobre control y erradicación de IBR. Lugo. España.
- Fernández, F.M. 2007. Programa sanitario de AD SG en Cantabria. Control del IBR. Conferencia en las I Jornadas sobre control y erradicación de IBR. Lugo. España.
- García, J.J.; Posado, R.; Hernández, R. y Vicente, A. 2007. Estudio socioeconómico de los ganaderos de Lidia de Castilla y León. Ed. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid. España.
- Gómez, J.M.; Pasamontes, B.; Maldonado, J.L. y Gasca, A. 1997. Resultados de un estudio de prevalencia serológica de IBR y BVD sobre ganado extensivo en Andalucía. Comunicación II Simposium AVEDILA. Córdoba. España. p. 89.
- Gómez-Tejedor, C.; Castro, J.M. y Solana, A. 1983. Presencia en España de la infección por virus respiratorio sincitial bovino. IX Congreso Nacional de Microbiología. Valladolid. España.
- Holzhauser, C. 1979. Bovine respiratory syncytial virus as a cause of atypical interstitial pneumonia in young cattle. *Tijdschr Diergeneesk*, 104: 679-684.
- Kahrs, R.F. 1981. Respiratory syncytial virus. In: *Viral diseases of cattle*. Edited by Robert F. Kahrs. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. pp: 215-220.
- Kaiser, G.G.; Odeón, A.C.; Leunda, M.R.; Daguerre, J.S. y Sciotti, A. 1998. Cinética de anticuerpos séricos contra el virus de la diarrea viral bovina y herpesvirus bovino en terneros destetados precozmente. *Rev Arg Prod An*, 18: 323-324.
- Kramps, J.A.M.; Banks, M.; Beer, M.; Kerkhofs, P.; Perrin, M.; Wellenberg, G.J. and Oirschot, J.T. 2004. Evaluation of tests for antibodies against bovine herpesvirus 1 performed in national reference laboratories in Europe. *Vet Microbiol* 102: 169-181.
- Kimman, T.G.; Zimmer, G.M.; Westenbrink, F.; Mars J. and Van Leeuwen, E. 1988. Epidemiological study of bovine respiratory syncytial virus infections in calves: influence of maternal antibodies on the outcome of disease. *Vet Rec*, 123: 104-109.
- Larsen, L.E. 2000. Bovine respiratory syncytial virus, BRSV: A review. *Acta Vet Scand*, 41: 1-21.
- Luzzago, C.; Bronzo, V.; Salvetti, S.; Frigerio, M. and Ferrari, N. 2010. Bovine respiratory syncytial virus seroprevalence and risk factors in endemic dairy cattle herds. *Vet Res Commun*, 34: 19-24.
- Marin, J. 1996. IBR y BVD-MD: Difusión y trascendencia económica. *MG Mundo ganadero*, 83: 46-54.
- MARM. 2007. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. Sistema A.R.C.A. www.marm.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas (02/04/2007).
- MARM. 2011. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. Sistema A.R.C.A. www.marm.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas (13/12/2010).
- Martín, S.W.; Shoukri, M. and Thorburn, M.A. 1992. Evaluating the health status of herds based on test applied to individuals. *Prev Vet Med*, 14: 33-43.
- Matías, F.J.; Ramajo, V. y López, J. 1994. Seroprevalencia de virus IBR/IPV, BVD, PI3, RSV en ganado de lidia de Salamanca. I Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Zaragoza. pp. 1-3.
- Nardelli, S.; Marangon, S.; Dalla Pozza, M.; Ponzoni, A.; Viel, L. and Brichese, M. 1999. Bovine herpesvirus 1 BHV-1 seroprevalence in the breeding cattle population of the Veneto region: prospects for the implementation of a control programme. *Zbl Vet Med B*, 46: 735-740.
- Noordhuizen, J.P.T.M.; Frankena, K.; Hoofd, C.M. and Van der Graaf, E.A.M. 1997. Application of quantitative methods in veterinary epidemiology. Wageningen Press. Wageningen. Netherlands. pp. 75-76.
- Oberst, R.D.; Hays, M.P.; Hennessy, K.J.; Stine, L. C.; Evermann, J.F. and Kelling, C. 1993. Identifying bovine respiratory syncytial virus by

POSADO, BARTOLOMÉ, SAN MIGUEL Y GARCÍA

- reverse transcription-polymerase chain reaction and oligonucleotide hybridizations. *J Clin Microbiol*, 31: 1237-1240.
- Pardon, B.; De Bleecker, K.; Dewulf, J.; Callens, J.; Boyen, F.; Catry, B. and Deprez, P. 2011. Prevalence of respiratory pathogens in diseased, non-vaccinated, routinely medicated veal calves. *Vet Rec*, 169: 278.
- Perrin, B.; Dannacher, G. and Solsona, M. 1979. Mise en evidence des anticorpos contre le virus Respiratoire syncytial chez les bovins français. *Rec Med Vet*, 155: 465-471.
- Radostits, O.M.; Gay, C.C.; Blood, D.C. y Hinchcliff, K.F. 1999. Medicina veterinaria (Vol. II). 9ª Ed. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid.
- Schelcher, F.; Salat, O.; Bezille, P. et Espinasse, J. 1990. Approche seroépidémiologique des troubles respiratoires épizootiques des veaux d'Aveyron: rôle du virus respiratoire syncytial. *Rev Med Vet*, 141: 117-123.
- Schreiber, P.; Matheise, J.P.; Dessy, F.; Heimann, M.; Letesson, J.J.; Coppe, P. and Collard, A. 2000. High mortality rate associated with bovine respiratory syncytial virus (BRSV) infection in Belgian White Blue calves previously vaccinated with an Inactivated BRSV vaccine. *J Vet Med*, 47: 535-550.
- Stott, E.J.; Thomas, L.H.; Collins, A.P.; Crouch, S.; Jebbett, J.; Smith, G.S.; Luther, P.D. and Caswell, R. 1980. A survey of virus infections of the respiratory tract of cattle and their association with disease. *J Hyg (Lond.)*, 85: 257-270.
- Suárez, P.; Da Silva, N.; Prieto, C. y Castro, J.M. 1995. Aspectos epizootológicos y patogenia de la infección por herpesvirus bovino tipo 1. *Bovis*, 64: 29-40.
- Svensson, C.; Lundborg, K.; Emanuelson, U. and Olsson, S.O. 2003. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev Vet Med*, 58: 179-197.
- Valarcher, J.F.; Schelcher, F. and Bourhy, H. 2000. Evolution of bovine respiratory syncytial virus. *J Virol*, 74: 10714-10728.
- Valarcher, J.F. and Sarah Häggglund, S. 2006. Viral respiratory infections in cattle. XXIV World Buiatrics Congress. Nice. France.
- Valarcher, J.F. and Taylor, G. 2007. Bovine respiratory syncytial virus infection. *Vet Res*, 38: 153-180.
- Vander Poel, W.H.M.; Kramps, A.J.; Middei, W.G.J.; Van Oirschot, J.T. and Brand, A. 1993. Dynamics of bovine respiratory syncytial virus infections: a longitudinal epidemiological study in dairy herds. *Arch Virol*, 133: 309-321.
- Van der Poel, W.H.M.; Brand, A.; Kramps, J.A. and Oirschot, J.T. 1994. Respiratory syncytial virus infections in human beings and cattle, an epidemiological review. *J Infection*, 29: 215-228.
- Wells, S.J.; Garber, L.P. and Hill, G.W. 1997. Health status of preweaned dairy heifers in the United States. *Prev Vet Med*, 29: 189-199.
- Yus, E.; Eiras, C.; San Juan, M.L.; Arnaiz, I. y Diéguez, F.J. 2009. Situación actual y programas de control y erradicación del IBR en España. *Albítar*, 131: 4-6.