

## CARACTERÍSTICAS SEMINALES DE LA RAZA DE CONEJO GIGANTE DE ESPAÑA

E Mocé<sup>1,2</sup>, R Lavara<sup>1</sup>, F Marco-Jiménez<sup>1,3</sup>, JS Vicente<sup>1</sup>, M López<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ciencia Animal: Laboratorio de Biotecnología de la Reproducción. Cno de Vera, s/n. 46071-Valencia (España)

<sup>2</sup>Dirección actual: Colorado State University. Department of Biomedical Sciences. Fort Collins, Colorado 80523-1680 (EE.UU.)

<sup>3</sup>Centro de Investigación y Tecnología Animal, IVIA. Ctra. Náquera-Moncada Km 4,5. 46113-Moncada, Valencia (España)

<sup>4</sup>Facultad de Veterinaria de Zaragoza: Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. C/Miguel Servet, 177. 50013-Zaragoza (España)

### INTRODUCCION

Una de las ventajas que presenta la inseminación artificial es que el eyaculado de un macho puede ser utilizado para inseminar un gran número de hembras, lo que ha permitido la reducción del número de machos en las explotaciones. Por lo tanto, los machos donantes de semen tienen que tener buenas características genéticas, presentar una buena producción espermática y elevada calidad de semen (Nizza y col., 2003). En los centros de inseminación artificial cunícolas, se utilizan machos líneas seleccionadas por velocidad de crecimiento o por caracteres maternos, y por lo general se han realizado estudios para conocer las características seminales de los animales pertenecientes a estas líneas (Arroitia y col., 2000; Vicente y col., 2000; Nizza y col., 2003). No obstante, se desconocen las características del semen de los machos de la mayoría de las razas de conejos debido a que no son utilizadas habitualmente en los centros de inseminación artificial, y en los escasos trabajos realizados se ha observado una gran variación en algunos parámetros de calidad espermática en función de la raza utilizada (para una revisión, ver Alvaríño, 2000).

El objetivo de este trabajo es estudiar las características seminales de los conejos de la raza Gigante de España.

### MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 69 machos (de 9 grupos familiares distintos) pertenecientes a la raza Gigante de España. Los machos estaban alojados en jaulas individuales bajo un fotoperiodo de 16L: 8D, en la granja experimental del Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Los animales fueron alimentados con un pienso comercial, y tenían acceso a la comida y bebida *ad libitum*.

Se recuperaron dos eyaculados por macho y por semana en el mismo día, mediante la ayuda de una vagina artificial. Los eyaculados con coloraciones anómalas fueron descartados, y el tapón mucoso fue eliminado de aquellos eyaculados que lo presentaban. Se evaluaron los siguientes parámetros de calidad seminal: volumen, concentración, producción, porcentaje de espermatozoides móviles (de forma subjetiva), y se realizaron análisis morfológicos. El porcentaje de espermatozoides móviles se estimó de forma subjetiva utilizando un microscopio de campo claro a 400 aumentos en una muestra de semen diluida (dilución 1:25) en un diluyente constituido por Tris-ácido cítrico-glucosa (Viudes de Castro y col., 1999). Una muestra fue fijada (dilución 1:50) en una solución de glutaraldehído 0.25% en Dulbecco's phosphate buffered saline (DPBS) para la determinación de la concentración usando una cámara de recuento celular (cámara Thoma-Zeiss). La producción espermática fue calculada como el producto entre la concentración y el volumen. Para los análisis morfológicos (porcentaje de espermatozoides con acrosomas intactos, porcentaje de espermatozoides con presencia de gota citoplasmática y porcentaje de espermatozoides anormales) se utilizó la muestra fijada, y las células fueron evaluadas a 400 aumentos en un microscopio con contraste interferencial (Nomarski).

Para los análisis estadísticos se utilizó un paquete estadístico comercial (Statgraphics Plus, Versión 4.1, STSC Inc., Rockville, MD, EE.UU.). Para analizar la

existencia de diferencias en los parámetros de calidad seminal entre grupos familiares, se realizó un GLM incluyendo el grupo familiar como efecto fijo.

### RESULTADOS Y DISCUSION

De los 69 machos iniciales, se obtuvo semen de 58 (84%), similar a los resultados obtenidos para la línea R de la UPV, seleccionada por velocidad de crecimiento (80%, Pascual et al., 2004). No obstante, de 696 intentos de recogida en estos 58 machos, sólo se obtuvieron 289 eyaculados sin orina (42% de éxito de recuperación). En el resto de intentos de recuperaciones (58%), un 12% correspondió a reflejos de eyaculación sin obtención de semen, y el 46% restante a eyaculados con orina. El éxito de recuperación en los animales de esta raza (42%) fue menor que el observado en otras estirpes comerciales (62-81% en las líneas Caldes (Arroitia y col., 2000) e Hyla (Nizza y col., 2003), respectivamente). Este bajo porcentaje de éxito fue posiblemente debido a la edad de los animales, ya que la mayoría de ellos eran adultos de más de tres años y tenían desarrollado su comportamiento de monta con hembras, además de las condiciones de estrés evidentes que manifestaron algunos de los machos al invadir su territorio (jaula) para la extracción de los eyaculados. Posiblemente los resultados serán similares a los observados en otras líneas si se trabaja con machos entrenados a la recuperación con vagina artificial. Las características seminales de los machos de esta raza se encuentran resumidas en la tabla 1.

Tabla 1. Características seminales de la raza Gigante de España (medias  $\pm$  error estándar). Entre paréntesis aparece el número de datos.

Grupo	Volumen (ml)	Concent (x10 <sup>6</sup> /ml)	Producción (x10 <sup>6</sup> )	Motilidad (%)	NAR (%)	Gota (%)	Anormales (%)
1	0,64 $\pm$ 0,1 (25)	164 $\pm$ 27 (21)	110 $\pm$ 30 (21)	47 $\pm$ 6 <sup>a</sup> (18)	68 $\pm$ 12 (21)	16 $\pm$ 3 (21)	27 $\pm$ 4 <sup>cd</sup> (21)
2	0,75 $\pm$ 0,1 (59)	169 $\pm$ 16 (58)	130 $\pm$ 18 (58)	63 $\pm$ 4 <sup>ab</sup> (51)	89 $\pm$ 7 (58)	6 $\pm$ 2 (58)	23 $\pm$ 2 <sup>bc</sup> (58)
3	0,65 $\pm$ 0,1 (30)	149 $\pm$ 24 (27)	129 $\pm$ 26 (27)	49 $\pm$ 5 <sup>a</sup> (23)	82 $\pm$ 12 (24)	7 $\pm$ 3 (24)	21 $\pm$ 3 <sup>abc</sup> (24)
4	0,98 $\pm$ 0,1 (17)	203 $\pm$ 30 (17)	204 $\pm$ 33 (17)	66 $\pm$ 6 <sup>b</sup> (15)	79 $\pm$ 14 (16)	3 $\pm$ 4 (16)	13 $\pm$ 4 <sup>a</sup> (16)
5	0,68 $\pm$ 0,1 (22)	128 $\pm$ 28 (20)	115 $\pm$ 30 (20)	56 $\pm$ 6 <sup>b</sup> (15)	81 $\pm$ 14 (17)	7 $\pm$ 3 (17)	16 $\pm$ 4 <sup>ab</sup> (17)
6	0,78 $\pm$ 0,1 (38)	138 $\pm$ 22 (33)	126 $\pm$ 24 (33)	66 $\pm$ 5 <sup>b</sup> (24)	78 $\pm$ 10 (33)	9 $\pm$ 2 (33)	30 $\pm$ 3 <sup>d</sup> (33)
7	0,73 $\pm$ 0,1 (50)	183 $\pm$ 19 (43)	156 $\pm$ 21 (43)	68 $\pm$ 4 <sup>b</sup> (36)	99 $\pm$ 9 (43)	9 $\pm$ 2 (43)	30 $\pm$ 3 <sup>d</sup> (43)
8	0,95 $\pm$ 0,1 (44)	177 $\pm$ 19 (43)	163 $\pm$ 21 (43)	70 $\pm$ 4 <sup>b</sup> (37)	87 $\pm$ 9 (43)	12 $\pm$ 2 (43)	20 $\pm$ 3 <sup>abc</sup> (43)
9	0,90 $\pm$ 0,3 (4)	106 $\pm$ 62 (4)	99 $\pm$ 68 (4)	77 $\pm$ 14 <sup>ab</sup> (3)	81 $\pm$ 28 (4)	3 $\pm$ 7 (4)	29 $\pm$ 8 <sup>abcd</sup> (4)
TOTAL	0,78 $\pm$ 0,1 (289)	158 $\pm$ 10 (266)	137 $\pm$ 11 (266)	63 $\pm$ 2 (222)	83 $\pm$ 5 (259)	8 $\pm$ 1 (259)	23 $\pm$ 1 (259)

a, b, c, d: valores en la misma columna con diferente superíndice difieren significativamente ( $p < 0,05$ ). Concent: concentración. NAR: espermatozoides con acrosoma intacto.

El volumen de los eyaculados de la raza Gigante de España es similar al observado por otros autores en diferentes razas y líneas (0,6-1,2ml, Lavara y col., 2000; Vicente y col., 2000; Brun y col., 2002; Mocé y col., 2005). La concentración

espermática es similar al de la línea R, seleccionada por velocidad de crecimiento o al de las razas Chinchilla y Leonado de Borgoña ( $100-230 \times 10^6$  espermatozoides/ml, Pascual y col., 2004; Lavara y col., 2000; Vicente y col., 2000; Mocé y col., 2005), pero muy inferior al de otras líneas seleccionadas por caracteres maternales como las líneas A, V y H de la UPV, la Hyla, o las INRA1601 y 2066, la Caldes, seleccionada por velocidad de crecimiento, u otras razas como la Blanco de Viena, Turingia, Himalaya o Dutch Belted ( $257-564 \times 10^6$  espermatozoides/ml, Arroitia y col., 2000; Vicente y col., 2000; Brun y col., 2002; Nizza y col., 2003; Higuchi y col., 2003; Mocé y col., 2005). Por lo tanto, la producción espermática de los machos de la raza Gigante de España es inferior a la observada para la mayoría de las líneas de conejos.

El porcentaje de espermatozoides móviles (63%) es ligeramente inferior al observado en la mayoría de las líneas usadas en los centros de inseminación y al de las razas Blanco de Viena, Turingia, Chinchilla, Himalaya o Mariposa Inglés (70-80%, Arroitia y col., 2000; Vicente y col., 2000; Brun y col., 2002; Nizza y col., 2003; Mocé y col., 2005), y similar al de otras razas europeas (Argentado de Campaña y Leonado de Borgoña, Mocé y col., 2005). No obstante, se observaron diferencias entre grupos familiares, presentando los grupos 1, 3 y 5 los valores de motilidad más bajos. El porcentaje de espermatozoides con acrosomas intactos es similar al observado para el semen fresco de la mayoría de las líneas y razas de conejos (superior al 80%, Vicente y col., 2000, Mocé y col., 2005), y superior al de algunas líneas y razas como Hyla, Caldes, Argentado de Campaña y Leonado de Borgoña (64-71%, Arroitia y col., 2000; Nizza y col., 2003; Mocé y col., 2005). Los valores de gota citoplasmática son similares a los de la línea R (Lavara y col., 2000; Pascual y col., 2004), y el de anomalías espermáticas es superior al observado en las líneas A, V, H y R de la UPV o en las razas Blanco de Viena, Chinchilla y Turingia (11-15%, Vicente y col., 2000; Lavara y col., 2000; Pascual y col., 2004; Mocé y col., 2005) y similar al observado en otras líneas y razas como Hyla, Caldes, Argentado de Campaña, Leonado de Borgoña, Himalaya, Dutch Belted o Mariposa Inglés (18-30%, Arroitia y col., 2000; Nizza y col., 2003; Higuchi y col., 2003; Mocé y col., 2005). Sin embargo, existen diferencias en el porcentaje de espermatozoides anormales entre grupos, presentando los grupos 4 y 5 un menor porcentaje de espermatozoides anormales, y los grupos 6, 7 y 9 los porcentajes más elevados.

En conclusión, los eyaculados de los machos de la raza Gigante de España se caracterizan por presentar una producción espermática y un porcentaje de espermatozoides móviles inferiores a los de otras líneas utilizadas habitualmente en los centros de inseminación, un porcentaje de espermatozoides con acrosomas no dañados similar y un porcentaje de espermatozoides anormales ligeramente superior a los de otras líneas.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Este estudio ha sido financiado por el proyecto de INIA RZO1-05-C2.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Alvariño, JMR. 2000. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Vol. A: 13-35.
- Arroitia Z, Falceto MV, Martín Rillo S, De Alba C, Moreno C, Ciudad MJ, Rafel O. 2000. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Vol. A: 81-87.
- Brun JM, Theau-Clément M, Bolet G. 2002. Anim. Reprod. Sci., 70: 139-149.
- Higuchi TT, Palmer JS, Gray LE, Veeramachaneni, DNR. 2003. Toxicol Sci, 72: 301-313.
- Lavara R, Mocé E, Andreu E, Pascual JJ, Cervera C, Viudes de Castro MP, Vicente JS. 2000. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Vol. A: 167-171.
- Mocé E, Vicente JS, Lavara R, Viudes de Castro MP, López M, Bolet G. 2005. 9th Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction.
- Nizza A, Di Meo C, Taranto S. 2003. Reprod. Dom. Anim., 38: 436-439.
- Pascual JJ, Garcia C, Martinez E, Mocé E, Vicente JS. 2004. Reprod. Nutr. Dev., 44: 49-63.
- Vicente JS, Viudes de Castro MP, Lavara R, Lavara F. 2000. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Vol. A: 273-277.
- Viudes de Castro MP, Vicente JS, Lavara R. 1999. Ann. Zootech., 48: 407-412.