EVOLUCIÓN DEL PESO VIVO, EL ESPESOR DE GRASA PERIRRENAL Y LOS ÁCIDOS GRASOS NO ESTERIFICADOS DE LA CONEJA DURANTE SU VIDA REPRODUCTIVA

Peiró[1], R., García[2], M.L., Muelas[2], R. y Argente[2], M.J.
[1] Departamento de Biotecnología. Universitat Politècnica de València. 46071 Valencia
[2] Departamento de Tecnología Agroalimentaria. Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel Km 3,2, 03312 Orihuela
mariluz.garcia@umh.es

INTRODUCCIÓN

El sistema reproductivo semi-intensivo, es decir la monta o inseminación artificial a los 11 días postparto, es el ritmo reproductivo más habitual en las granjas cunícolas comerciales (Rafel et al., 2012). Con este ritmo reproductivo, las hembras que se quedan gestantes en el primer servicio solapan la gestación y la lactación al menos 21 días si el destete de los gazapos se realiza a los 32 días. Existen momentos críticos en la vida reproductiva de la coneja en los que son necesarios una correcta movilización de sus reservas corporales y que determinan su productividad (Martínez-Gómez et al., 2004; Xiccato et al., 2005; Cardinalli et al., 2008), especialmente en las hembras primíparas (Castellini et al., 2003).

Existe una relación entre la vida reproductiva de la coneja y su condición corporal y/o su movilización de reservas. La evaluación de la condición corporal se puede realizar utilizando diferentes metodologías *in vivo* como la palpación (Sánchez et al., 2012), la conductividad eléctrica corporal total (Fortun-Lamothe, 2006), la impedancia eléctrica (Rebollar et al., 2011), o el espesor de grasa perirrenal (Pascual et al., 2000). Además, los AGNE (ácidos grasos no esterificados) sanguíneos están relacionados con la movilización de las reservas corporales (Fortun-Lamothe, 2006).

El objetivo del presente trabajo es conocer la evolución del peso vivo, del espesor de grasa perirrenal y de la concentración de AGNE a lo largo de la vida reproductiva de conejas utilizando el sistema reproductivo semi-intensivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales: Un total de 46 conejas pertenecientes a una línea sintética (Argente et al., 2010) se han utilizado en el presente experimento. Las hembras se alojaron en la granja de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Todas las conejas se alojaron en jaulas individuales y fueron alimentadas con pienso comercial (16,9% PB; 15,7% FB; 2,5% Grasa; 3900 Kcal ED/kg). Las hembras fueron montadas la primera vez a las 17-18 semanas de edad, y posteriormente siguieron un ritmo semi-intensivo hasta el cuarto parto. El destete se realizó a los 28 días de lactación. La receptividad de las hembras se evaluó observando la coloración de la vulva. Las hembras que presentaron una vulva roja y turgente fueron estimuladas a ovular con una inyección intramuscular de 1µg de acetato buserelina (Suprefact ®, Hoechst Marion Roussel S.A., Madrid, Spain) en el momento de la monta. Se realizó una lactación controlada con una duración aproximada de 20 minutos por la mañana (09:00 h), y una hora después se extrajo una muestra de sangre.

Diseño experimental: El peso vivo y el espesor de grasa perirrenal, medido mediante ultrasonidos (Ultra Scan 900, Alliance Medical Inc.) y por duplicado a 3 cm de la columna vertebral, se midieron a las 12 semanas de edad, en las cuatro primeras montas y partos, y a los 12 días de gestación del segundo, tercer y cuarto parto. Se analizaron muestras de sangre recogidas de la vena central de la oreja en tubos que contenía EDTA, se centrifugaron a 3000 g durante 15 min a 4ºC y se almacenaron a -20ºC hasta el posterior análisis.

La concentración de ácidos grasos no esterificados (AGNE, mmol/L) fueron analizados por duplicado utilizando un kit enzimático colorimétrico (NEFA-C ®, Wako Chemicals GmbH, Neuss, Germany).

Análisis estadísticos: El modelo utilizado para analizar el peso incluyó como efecto fijo el estado reproductivo (12 niveles) y como efecto aleatorio el de la hembra. El modelo utilizado para analizar la grasa perirrenal incluyó además el peso como covariable. El modelo utilizado para analizar la concentración de AGNE incluye los mismos efectos fijos y aleatorios que el peso, sin embargo el efecto fijo estado reproductivo no incluyo el momento

12 semanas de edad. Se realizó un análisis de la varianza utilizando un modelo de efectos aleatorios (PROC MIXED) con el programa SAS (2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evolución del peso vivo y del espesor de grasa perirrenal hasta el cuarto parto de hembras en un ritmo semi-intensivo se muestra en la figura 1. El peso se incrementa rápidamente desde las 12 semanas de edad (2,70 kg) hasta la primera monta (3,90 kg). Además, también se produce un incremento de peso desde el parto de la coneja hasta la siguiente monta (0,12 kg) y desde ésta hasta el día 12 de gestación (0,16 kg). El peso al cuarto parto es de aproximadamente 4 kg. Resultados similares fueron obtenidos por Xiccato et al. (2005).

El espesor de grasa perirrenal a las 12 semanas de vida es de 3,74 mm y no se modifica durante la primera gestación. Durante la segunda gestación, la grasa perirrenal se incrementa en los momentos evaluados; 0,84 mm entre la monta y los 12 días de gestación y 0,77 entre éste y el parto. A los 12 días de la tercera gestación la grasa perirrenal de las conejas es de 6,97 mm, aumentado hasta 8,12 mm en el parto. En la cuarta gestación no se producen cambios en la grasa perirrenal. Cuando se ha estudiado la evolución de la grasa perirrenal en conejas primíparas utilizando diferentes programas de alimentación se ha observado un mantenimiento del espesor de grasa perirrenal desde la primera inseminación hasta los 11 días de gestación pero una disminución de ésta al parto (Martínez-Paredes et al., 2012).

La concentración de AGNE sigue un perfil cíclico durante la vida reproductiva de la coneja, presentando los valores máximos al parto, siendo similar en la monta y a los 12 días de la gestación. La concentración de AGNE se reduce a lo largo de los ciclos reproductivos en el momento del parto (0,423, 0,406, 0,371 y 0,309 mmol/L. en el primer, segundo, tercer y cuarto parto, respectivamente), mientras que no existen diferencias entre los diferentes ciclos reproductivos cuando las concentraciones de AGNE son menores (monta y 12 días de gestación). El parto representa un momento de alta demanda energética, representado por los altos niveles plasmáticos de AGNE, como previamente demostraron Arias-Alvarez et al. (2009), Theilgaard et al. (2009) y Martínez-Paredes et al. (2012). Bell (1995) indicó que niveles elevados de AGNE después del parto podrían ser el resultado de la estimulación adrenérgica de la lipólisis producida por las catecolaminas.

Con un ritmo reproductivo semi-intensivo la coneja aumenta progresivamente su condición corporal, medida como el espesor de grasa perirrenal, y su peso hasta el segundo ciclo reproductivo, y a partir de este momento comienza a gestionar sus reservas corporales en función del momento reproductivo en el que se encuentre. Los niveles de AGNE en la coneja son elevados en el momento del parto independientemente de su ciclo reproductivo. Estudios posteriores serán necesarios para relacionar la evolución de estos caracteres con la producción de la coneja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Argente M.J., García M.L., Muelas R., Santacreu M.A., Blasco A. 2010. 9th World Congress on genetics Applied to Livestock Production. 526. • Arias-Alvarez M., García-García R.M., Rebollar, P.G., Revuelta, L., Millán, P., Lorenzo, P.L. 2009. Theriogenology 72: 612-623. • Bell A.W. 1995. J. Anim. Sci. 73: 2804-2819. • Cardinali R., Dal Bosco A., Bonnano A., Di Grigoli A., Rebollar P.G., Lorenzo P.L., Castellini C. 2008. Livest. Sci.116: 209-215. • Castellini C., Dal Bosco A., Mughal C.. 2003. Livest. Sci. 83: 131-139. • Fortun-Lamothe L. 2006. Anim. Reprod. Sci. 93:1-15. • Martínez-Gómez M., Juárez M., Distel H., Hudson R. 2004. Physiol. Behav. 82: 629-636. • Martínez- Paredes E., Ródenas L., Martínez-Vallespín B., Cervera C., Blas E., Brechia G., Boiti C., Pascual J.J. 2012. Animal 6:7: 1086-1095 • Pascual J.J., Castella F., Cervera C., Blas E., Fernández-Carmona J. 2000. Anim. Sci. 70: 435-442. • Rafel O., Piles M., Gil J.M., Freixa E., Ramon J. 2012. 37 Symposium de cunicultura 88-93. • Rebollar P.G., Pereda N., Schwarz B.F., Millán P., Lorenzo P.L., Nicodemus N. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 163: 67-76. • Sánchez J.P., de la Fuente L.F., Rosell J.M. 2012. J. Anim. Sci. 90(7): 2353-2361. • SAS, 2008. Statistical analysis system user's guide: Version 9.2. • Theilgaard P., Baselga M., Blas E., Friggns N.C., Cervera C., Pascual J.J. 2009. Animal 3: 637-646 • Xiccato G., Trocino C., Boiti C., Brecchia G. 2005. Anim. Sci. 81: 289-296.

Agradecimientos: Este experimento ha sido financiado con los proyectos GVPRE/2008/145, CICYT AGL2011-29831-03-02.

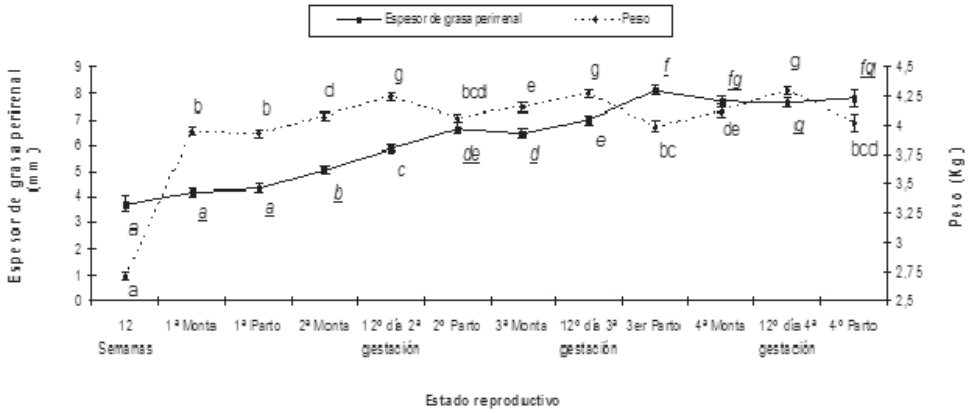


Figura 1. *Evolución del espesor de grasa perirrenal y del peso vivo a lo largo de la vida reproductiva de la coneja.* [a, b, c, d, e, f, ,g] *Diferentes índices dentro de un mismo carácter indican diferencias significativas (P<0,05).*

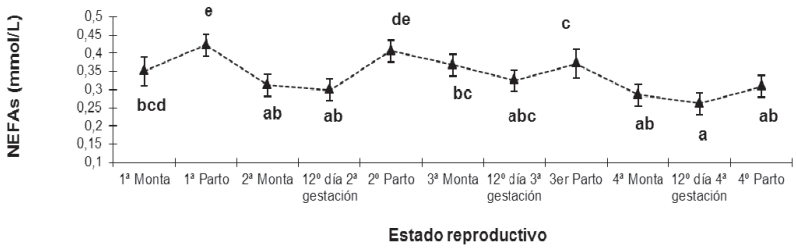


Figura 2. *Evolución de los NEFAs a lo largo de la vida reproductiva de la coneja.* [a, b, c, d, e] *Diferentes índices indican diferencias significativas (P<0,05).*

EVOLUTION OF BODY-WEIGHT, PERIRRENAL FAT THICKNESS AND NON-ESTERIFIED FATTY ACIDS DURING THE RABBIT REPRODUCTIVE LIFESPAN

ABSTRACT: A total of 46 rabbit females were used to evaluate the evolution of body-weight, *perirrenal* fat thickness, as estimation of body condition, and NEFAs from 12 weeks of age to 4th delivery when a semi-intensive reproductive rhythm (mating 11 days after delivery) was applied. The body-weight of the female increased to 12th day of the second gestation thereafter remained stable at 4 kg. At the beginning of reproductive life, the rabbit females have around 4 mm of perirrenal fat thickness. Then, from the second mating (5.05 mm) it progressively increased until the third parity (8.12 mm.). The NEFA concentration was maximum at delivery (around 0.40 mmol/L), and lower values were obtained at mating and during gestation, regardless of the reproductive cycle. In conclusion, the females under semi-intensive reproductive rhythm progressively increased perirrenal fat thickness and body-weight to the 2nd reproductive cycle, and from that moment the rabbit females began to manage their body reserves depending on reproductive status.

Keywords: Body condition, NEFA, reproductive rhythm, rabbit female.