

**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE UN TRATAMIENTO NUTRICIONAL SOBRE
EL PESO Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN CONEJAS
STUDY OF THE INFLUENCE OF A NUTRICIONAL TREATMENT ON THE BODY
CONDITION AND THE LIFE BODY WEIGHT OF PRIMIPAROUS RABBIT DOES**

María Larraínzar Garijo,¹, S. Gómez Martín,¹, O. Sakr,², Pilar García Rebollar², Rosa María
García García¹

¹Dpto. Fisiología (Fisiología Animal). Facultad de Veterinaria. UCM. Madrid; ²Dpto.
Producción Animal. Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica.
Madrid

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una suplementación energética previa a la realización de la inseminación artificial (IA) en post-parto (día 11pp), sobre la condición corporal y el peso de conejas primíparas. Para ello se realizó un flushing energético basado en la administración de propilenglicol al 2% mezclado con el agua de bebida durante 4 días antes de la IA a un total de 6 animales; otros 7 animales no recibieron ningún tratamiento, siendo el grupo control. La alimentación en todos los grupos fue suministrada ad libitum. Para estimar la composición corporal se utilizó un método no invasivo y de fácil aplicación denominada impedancia bioeléctrica (BIA). Al analizar los resultados estadísticamente, no encontramos diferencias significativas en el peso de las conejas al inicio del tratamiento entre el grupo sometido a flushing y el grupo control ($4200,8 \pm 80,0$ g. vs $4112,0 \pm 173,3$ g., respectivamente) ni tampoco al final del mismo ($4137,8 \pm 119,0$ g. vs. $4141,7 \pm 146,3$ g., respectivamente). Sin embargo el grupo sometido a flushing presentó una mejor condición corporal estimada que el grupo control al inicio del tratamiento nutricional, igualándose entre sí al final del experimento. Este estudio pone de manifiesto que conejas con peso corporal similar pueden presentar condiciones corporales diferentes, y que además la administración de un flushing energético durante 4 días previos a la IA no parece influir sobre el peso ni la condición corporal de conejas primíparas lactantes.

Palabras clave: conejas reproductoras, flushing energético, condición corporal, BIA.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the effect of an energetic supplementation during four days previous to the artificial insemination (IA) in post-partum (11 dpp) on the body condition and the live body weight of primiparous rabbit does. Then, a total of 6 animals were fed with an energetic flushing consisting in the administration of propilenglycol in a 2% mixing in the drinking water. Drinking water of a control group of 7 animals were not treated.

Feed was supplied ad libitum in both groups. Bioelectrical impedance (BIA) was used to analyze the body condition because it can be considered a non invasive method and it is easy to apply. Statistically analyzed results shown no significant differences between the weight of the flushing's group and the control's rabbit does group at the beginning of the treatment (4200.8 ± 80.0 g. vs. 4112.0 ± 173.3 g., respectively) nor at the end (4137.8 ± 119.0 g. vs. 4141.7 ± 146.3 g., respectively). Related to the body condition, the flushing's group presented a better condition than the control's group at the beginning of the treatment, but it was similar at the end. This study suggests that rabbits does with similar weight can show different body condition; also, the administration of an energetic flushing during four days previous to AI in primiparous lactating does seem to have no influence in live body weight nor in body condition.

Key words: Rabbit does, energetic flushing, body condition, BIA.

INTRODUCCIÓN

La alimentación condiciona notablemente la capacidad reproductiva de los animales. El desarrollo debe ser equilibrado de tal manera que el animal cubra sus necesidades sin que se produzca un engrasamiento excesivo, lo que puede llegar a influir en la aceptación de la monta, la ovulación y la captación de ovocitos por el oviducto. Las alteraciones reproductivas relacionadas con la alimentación incluyen fundamentalmente el descenso de la actividad sexual, la reducción de la fertilidad, el aumento de la mortalidad embrionaria y los abandonos de la camada. Las deficiencias energéticas o proteicas, la mala calidad de la proteína, una relación energía/ proteína inapropiada pueden ser la base de estos problemas. La lactancia constituye la etapa fisiológica de mayor demanda nutritiva, que es más acusada en las conejas primíparas puesto que necesitan la energía para la lactación, la gestación y el crecimiento (Parigi et al., 1998). Se calcula que una coneja de 4 kg de peso sintetiza entre 4 y 6 kg de leche en los primeros 28 días post parto. Durante el periodo de lactación las conejas normalmente pierden peso y por ello el balance energético es importante sobre todo en conejas primíparas y en periodos de post-parto temprano. Los conejos suelen tener una capacidad de ingestión voluntaria de alimento menor que las conejas múltiparas y por tanto, al disminuir la cantidad de comida ingerida al día, normalmente el peso final es inferior.

Por ello, en las conejas se utilizan las técnicas de flushing que consisten en incrementar la calidad de alimento o su cantidad al final de un periodo de racionamiento. Una de las formas de realizar un flushing energético consiste en añadir al agua de bebida propilenglicol (1,2 propanodiol) con el objetivo de prevenir las deficiencias energéticas. El propilenglicol es un

alcohol poliédrico (C₃H₈O₂) que tiene las propiedades de ser inodoro e incoloro y que posee un sabor dulce, de tal manera que su uso es frecuente como vehículo de fármacos. Además puede ser usado como una alternativa al tratamiento hormonal de sincronización de estro porque es fácil de aplicar, no es caro y respeta el bienestar animal (Luzi *et al.*, 1999). Es de esperar que mediante esta técnica se mejoren las condiciones reproductivas. Además el flushing y otros métodos de manejo como el control de las horas de luz, pueden ayudar a la sincronización de celos lo que es necesario cuando los animales son inseminados artificialmente.

El objetivo de nuestro trabajo fue comprobar el efecto de una suplementación energética durante 4 días previos a la inseminación artificial sobre la condición corporal y el peso de conejas primíparas lactantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la granja de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), de acuerdo con los procedimientos experimentales aprobados por el comité de Ética de la UPM. Los animales eran trece hembras primíparas que se encontraban alojadas en jaulas individuales con condiciones controladas de luz (16h), temperatura (18-22° C) y humedad (60-75%). Se les administró diariamente pienso ad libitum.

Las conejas fueron divididas al azar en dos grupos, uno de los cuales fue sometido al flushing (grupo F; n=6) durante 4 días antes de la IA y el otro no recibió suplemento energético (grupo C; n=7). El flushing energético consistió en la administración de propilenglicol al 2% en el agua de bebida en biberones. En ambos grupos se evaluó la condición corporal “*in vivo*”, el día del inicio (día 8 post-parto (pp)) y día del final del tratamiento (día 11 pp) que correspondería con el día de la IA. Para ello se midieron los pesos corporales de todos los individuos y se realizó el análisis de la impedancia bioeléctrica. Los animales se pesaron en una báscula electrónica introduciendo a los mismos en un cubo que había sido previamente tarado. Así mismo, se midió la impedancia que se fundamenta en la aplicación de una corriente eléctrica a través del organismo, basada en la oposición que presenta un cuerpo, en este caso un tejido biológico (la grasa), al paso de una corriente eléctrica a través de él. Para ello se midió la reactancia y la resistencia que sufre la corriente eléctrica cuando pasa a través del cuerpo del animal mediante un aparato, Quantum II, formado por un lector y cuatro electrodos conectados a la superficie corporal con la ayuda de una aguja pinchada a través de

la piel. Mediante las ecuaciones de Pereda *et al.*, (2007) se calculó la composición corporal y la impedancia según la ecuación que se describe a continuación:

$$\text{Impedancia} = (\text{resistencia}^2 + \text{reactancia}^2)^{1/2}.$$

El peso y la condición corporal estimada se analizaron mediante un análisis de medidas repetidas con el procedimiento MIXED del programa SAS (Statistical Analysis Systems SAS/STAT User's Guide, Release 8.2, Inst. Inc, Cary NC, USA). Las medidas se obtienen al estudiar cómo afectan los dos efectos principales: el tratamiento (control o flushing), el día post-parto (8 y 11 pp) y la interacción de ambos efectos.

RESULTADOS

El análisis estadístico realizado indicó que no existen diferencias significativas entre el grupo F y el grupo C con respecto al peso de las conejas al inicio del tratamiento ni tampoco al final del mismo (Tabla 1) (ni tampoco al final del mismo ($4137,8 \pm 119,5$ g. vs. $4141,7 \pm 146,3$ g. respectivamente). Sin embargo, el grupo C presentó valores de impedancia más bajos al principio del tratamiento nutricional que el grupo F, igualándose entre sí al final del mismo. Respecto al análisis de la condición corporal (Tabla 1), el contenido en proteína y cenizas fue similar entre grupos y tampoco difieren entre el día 8 y 11 post-parto. La cantidad media de

Tabla 1. Peso y composición corporal estimada con bioimpedancia de conejas primíparas lactantes en post-parto sometidas o no a un flushing energético con propilenglicol durante 4 días

	Grupo		Día post-parto (dpp)		Grupo C		Grupo F		E.S.	P _{grupo}	P _{dpp}	P _{gxdpp}
	C	F	8	11	8 dpp	11 dpp	8 dpp	11 dpp				
n	12	12	12	12	6	6	6	6				
Peso (g)	4119	4177	4148	4149	4079	4159	4215	4138	145,1	n.s.	n.s.	n.s.
BIA (Ω)	97,4	108,1	98,5	107,1	84,7 ^b	110,2 ^a	112,4 ^a	103,9 ^a	3,33	***	*	***
Humedad (g)	61,7	59,3	61,4	59,6	64,3 ^b	58,9 ^a	58,5 ^a	60,0 ^a	1,28	n.s.	*	**
Cenizas (g)	3,17	3,11	3,15	3,13	3,23	3,10	3,07	3,15	0,05	n.s.	n.s.	n.s.
Proteína (g)	18,1	18,0	18,1	18,0	18,2	17,9	17,9	18,0	0,09	n.s.	n.s.	n.s.
Grasa (g)	13,8	16,1	14,1	15,9	11,2 ^b	16,4 ^a	16,9 ^a	15,4 ^a	1,27	n.s.	*	**
Energía (KJ/100g)	1068	1171	1079	1161	953,8 ^b	1182 ^a	1204 ^a	1138 ^a	54,8	n.s.	*	**

E.S.: error estándar. ***: P<0,001; **: P<0,01; *P<0,05. n.s.: no hay diferencias significativas.

agua estimada (humedad) de los dos grupos C y F descendió el día 11pp con respecto al día 8 pp, al contrario que la grasa y la energía medias estimadas que aumentan en el día 11pp. Cuando se estudió la interacción de los dos efectos principales, se observó que las conejas controles presentaron menos agua, más grasa y más energía el día 11pp con respecto al día 8pp mientras que las de flushing se mantuvieron igual.

DISCUSIÓN

El presente trabajo muestra que la composición corporal y el peso de conejas primíparas en lactación no se ven afectados por el flushing cuando se utiliza propilenglicol como aporte energético. Además, se observa que conejas con pesos similares pueden tener diferentes valores de BIA o impedancia, lo que indicaría que con pesos similares tienen distinta composición corporal.

Una de las sustancias más utilizadas y probadas en la alimentación animal, por su alto valor energético, para favorecer el incremento en la energía de la dieta en animales en lactación es el propilenglicol. El uso de este producto no afecta a los ciclos productivos de los conejos puesto que no deja residuos en la carne, ni en hígado, riñones ni pulmones (Kaijwara *et al.*, 1981). En cunicultura en particular, se han realizado pruebas administrando el propilenglicol al 2% 5 días antes de la inseminación artificial, como suplemento energético para la inducción del estro con buenos resultados (Luzi *et al.*, 1999).

La técnica de BIA puede ser considerada como una técnica no invasiva, de fácil aplicación y útil para estimar la composición corporal de las conejas. Los tejidos grasos presentan valores mayores de impedancia que los tejidos magros. Sin embargo, la composición corporal no depende sólo de la BIA calculada con la resistencia y la reactancia, sino también de todas las demás variables que se introducen en las ecuaciones de predicción validadas para conejas por Pereda *et al.*, (2007) como son el peso, el estado fisiológico (gestante y/o lactante), y la edad o número de partos de la coneja.

En este estudio se observa que la proteína o las cenizas no varían porque en 4 días no aumentan ni la masa muscular ni el esqueleto. Por otro lado, la grasa y energía siempre son directamente proporcionales entre sí y ambas siempre son inversamente proporcionales al contenido en humedad, tal y como se demuestra en nuestro trabajo. El distinto comportamiento del grupo control respecto al de flushing en relación al agua, la grasa y la energía en el día 11 pp con respecto al día 8 pp posiblemente está indicando que el propilenglicol no ha mejorado la composición corporal y que paradójicamente las conejas controles se han recuperado. Esto puede ser debido a que, en condiciones normales, las conejas cuando están lactantes incrementan el consumo de pienso (de 150g/d a 200-300 g/d) para poder contrarrestar el gasto de la producción de leche. En este sentido podríamos sugerir que posiblemente los animales sometidos a flushing, debido a que tenían el aporte de propilenglicol, han comido menos que las conejas del grupo C lo que explicaría que no hubiese habido cambios ni en su peso ni en su composición. Estos datos concordarían con los

descritos por Heinz *et al.* (1999), que observaron una reducción en el consumo diario de pienso en animales suplementados con propilenglicol al 2%.

CONCLUSIÓN

El estudio muestra que conejas primíparas con un peso medio similar pueden tener una condición corporal distinta en post-parto. Además, ni el peso ni la composición corporal de las conejas primíparas lactantes han mejorado por la administración durante 4 días de un flushing energético con propilenglicol.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto AGL 2008-02283. Los autores desean agradecer a P. Lorenzo, M. Arias-Alvarez, L. Revuelta, N. Nicodemus y B. Muñoz su participación en el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Kaijwara N., Hawai H., Hosohai Y.** 1981. Determinación of propylene glycol in comercial food by gas chromatography. *Nipon Shokihin Kogyo Gakkaishi*, 28, 471- 475.
- Luzi F., Heinzl, E.L., Zecchini M., Barbieri S., Leoni, S., Crimella C.** (1999). Effect of propylene glycol in rabbit: reproductive performance. 7^oWorld Rabbit Congress, 4- 7 July, Valencia, Spain.
- Pereda, N., Rebollar, P.G., Schwarz, B.F., Arias-Alvarez, M., Revuelta, L., Lorenzo, P.L., Nicodemus, N.** 2007. Estudio de la composición corporal de conejas reproductoras mediante la técnica de Impedancia Bioeléctrica (BIA). Parte II: Ecuaciones de Predicción. II Congreso Ibérico de Cunicultura, Vila Real, Portugal, pp. 17-20.
- Parigi- Bini R., Xiccato G., Ciento M.** 1990. Energy and protein retention and parturition in rabbit does during first pregnancy. *Cuniculture Sc.*, 6, 19- 29
- Heinzl E.L., Luzi f., Barbieri S., Zecchini M., Petracci M., Crimella C.** Effect of propylene glycol in the drinking water on the performances of growing rabbits. 7^oWorld Rabbit Congress, 4- 7 July, Valencia, Spain.