

EFFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL PREVIA A UN CORTO PERIODO DE SUBNUTRICION SOBRE LA SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA EN OVEJAS RASA ARAGONESA DURANTE LA ESTACIÓN REPRODUCTIVA

VAZQUEZ, M.I.; FORCADA, F.; CASAO, A. Y ABECIA, J.A.

Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177, 50013. Zaragoza.

RESUMEN

En el presente trabajo se investigó el efecto de la condición corporal (CC) previa a una etapa de subnutrición de 3 semanas sobre la supervivencia embrionaria, durante la estación reproductiva. Las ovejas (n=38) fueron agrupadas según su CC inicial y el plano nutricional que recibirían en 4 grupos experimentales: CC3+dieta 1,5M (C3), CC3+dieta 0,5M (B3), CC2+dieta 1,5M (C2) y CC3+dieta 0,5M (B2) (M=mantenimiento). Los animales fueron sincronizados y cubiertos (día 0), procediéndose el día 5 a la recuperación de los embriones. Todos los animales mantuvieron la CC durante el período experimental. Solo se observó una pérdida de peso vivo en las ovejas que recibieron la dieta 0,5 M. No hubo efecto de la CC inicial ni de la nutrición sobre la tasa de ovulación ni sobre el número de embriones recuperados/oveja. Sin embargo, se observó una tendencia de las ovejas del grupo CC3 a obtener mejores tasas de viabilidad embrionaria (CC3: 83,3%; CC2: 58,3%; P=0.09) y de desarrollo *in vitro* de los embriones (CC3: 75.0%; CC2: 48.4%; P=0.1) que las ovejas del grupo CC2. En conclusión, una moderada CC de partida, podría ser un factor determinante para lograr amortiguar los efectos adversos de la subnutrición sobre la supervivencia embrionaria.

PALABRAS CLAVE: subnutrición, condición corporal, estación reproductiva, embrión, ovinos.

INTRODUCCIÓN

Periodos más o menos prolongados de subnutrición no son infrecuentes en ovinos mediterráneos, ya sea debido a la variación de la disponibilidad de recursos o a las diferentes situaciones fisiológicas que deben afrontar las ovejas a lo largo de su período productivo.

Ha sido bien documentado que tanto cambios crónicos como agudos en la dieta y la condición corporal pueden tener efectos en la fertilidad de los rumiantes, específicamente sobre la función ovárica (Robinson, 1996; Forcada y Abecia, 2006). En particular, la subnutrición ejerce efectos perjudiciales sobre la calidad de los ovocitos y la supervivencia embrionaria (Gunn et al, 1991; Abecia et al, 1999 y 2006).

El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar el papel de la condición corporal previa a una etapa de subnutrición sobre la viabilidad embrionaria en ovejas durante la época de actividad sexual.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la granja experimental de la Universidad de Zaragoza (41°40'N), bajo condiciones de fotoperiodo natural (enero 2008). Se utilizaron 38 ovejas vacías de la raza Rasa Aragonesa, cíclicas, las cuales, según la condición corporal (CC) inicial que presentaban, fueron asignadas a dos grupos: CC3 y CC2. Durante 30 días, los animales consumieron una dieta que les permitió mantener la CC que presentaban. Transcurrido dicho periodo, las ovejas de ambos grupos fueron asignadas a 2 subgrupos que recibieron una ración que cubría 1,5 M (Control) o 0,5 M (Baja) veces sus necesidades de mantenimiento (M). Por tanto, el diseño experimental fue un factorial 2 x 2 con los siguientes grupos: Grupo CC3+dieta 1,5M (C3), Grupo CC3+dieta 0,5M (B3), Grupo CC2+dieta 1,5M (C2) y Grupo CC2+dieta 0,5M (B2). El día de inicio del consumo de las dietas experimentales, los animales fueron sincronizados utilizando esponjas vaginales (30 mg de acetato de fluorogestona, Chronogest®, Intervet S.A., Salamanca, España) durante 14 días y 300 UI de eCG a la retirada de las mismas. La aparición de los celos se controló cada 8 h y se realizó la cubrición controlada de las ovejas en celo (Día 0).

El día 5 se realizó una laparotomía ventral media con anestesia general a todas las ovejas cubiertas, durante la cual se realizó el lavado con PBS de el/los cuernos uterinos ipsilaterales al ovario que presentaba el/los cuerpos lúteos funcionales, con el fin de recuperar y valorar los embriones presentes. Con el objeto de evaluar la viabilidad embrionaria, los embriones obtenidos fueron cultivados *in vitro* durante 48 h. Se definieron los siguientes parámetros: tasa de fertilización= n° de embriones / n° de embriones recuperados; tasa de viabilidad= n° de embriones viables / n° de embriones recuperados; tasa de desarrollo *in vitro* = % de embriones que tras un periodo de 24-48 h de maduración *in vitro* alcanzan el estadio de blastocistos. La determinación del peso vivo (PV) y la CC se realizó los días -45 (inicio experimento), -30, -22, -15 (inicio dieta experimental y sincronización), -1 (retirada esponjas vaginales) y 5 post-celo (recuperación de embriones).

Los efectos de los tratamientos sobre el desarrollo y la calidad de los embriones fueron evaluados usando el Proc Gen Mod (SAS Institute, USA) con una distribución Poisson especificada en el modelo. Los valores expresados como porcentajes fueron transformados a arco seno para su posterior análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los primeros 30 días del experimento todos los grupos lograron mantener el PV, con lo que se mantuvieron las diferencias entre los grupos de ovejas CC3 y CC2 (C3: 62,5±2,5 kg y B3: 62,8±2,1 kg; C2: 53,0±2,4 kg y B2: 50,7±2,4 kg; $P<0,0001$). Durante los 21 días en que los animales recibieron la dieta experimental, se observó una pérdida significativa de PV en las ovejas con la dieta 0,5M (B3: 6,0±2,0 kg y B2: 7,3±2,4 kg; $P<0,0004$), mientras que las ovejas que consumieron la dieta 1,5 M (C3 y C2) mantuvieron su peso vivo (Figura 1).

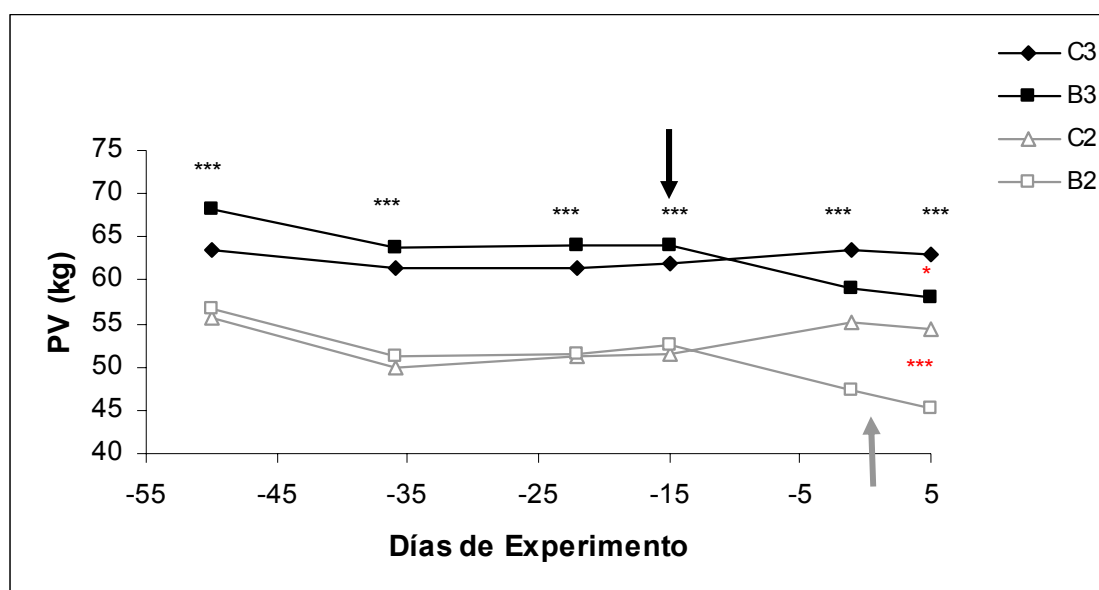


Figura 1. Evolución del peso vivo (PV) en ovejas vacías Rasa Aragonesa con dos diferentes niveles de condición corporal (CC=3 y CC=2) y alimentadas con una dieta 1,5 M (C) o 0,5 M (B) veces sus necesidades de mantenimiento, durante la estación reproductiva, desde el comienzo del experimento hasta el día 5 post-celo.

Flecha negra (día -15) indica el inicio de las dietas 1,5 M y 0,5 M. Flecha gris indica día del celo (Día 0). Media \pm s.e.m.

Asteriscos negros indican diferencias significativas de $P < 0,001$ (***) entre animales grupos CC3 y CC2. Asteriscos rojos indican diferencias significativas debido al efecto dieta experimental $P < 0,001$ (***) y $P < 0,1$ (*).

Todas las ovejas lograron mantener la CC durante todo el periodo experimental (CC2=2,06 \pm 0,1; CC3=2,9 \pm 0,1; $P < 0,001$). No hubo efecto de la CC inicial ni de la dieta consumida sobre la tasa de ovulación o sobre el número de embriones recuperados por oveja (Tabla 1). Tampoco hubo efecto alguno de la dieta sobre la tasa de recuperación de embriones (C: 75,9 \pm 9,4; B: 68,7 \pm 9,5%), ni sobre la tasa de viabilidad embrionaria (C: 75,0 \pm 12,2; B: 66,7 \pm 12,9%).

Tabla 1. Respuesta ovárica y producción de embriones en ovejas de Rasa Aragonesa con dos diferentes niveles de condición corporal (CC=3 y CC=2) y alimentadas con una dieta 1,5 M (C) o 0,5 M (B) veces sus necesidades de mantenimiento, durante la estación reproductiva.

	GRUPO			
	C3 (CC3 + 1,5M)	B3 (CC3 + 0,5M)	C2 (CC2 + 1,5M)	B2 (CC2 + 0,5M)
No. de ovejas	10	10	9	9
No. de ovejas en celo	9/10	10/10	9/9	8/9
Tasa de ovulación	1,8±0,3	2,2±0,3	1,7±0,3	1,5±0,3
No. de embriones recuperados	1,2±0,3	0,8±0,2	1,3±0,3	1,1±0,3
Tasa de recuperación (%)	62,9±13,3 ^a	50,0±12,7 ^a	88,9±13,3 ^b	87,5±14,2 ^b
No. de embriones fertilizados	1,2±0,3	0,8±0,2	1,3±0,3	1,1±0,3
Tasa de fertilización (%)	100	100	100	100
No. de embriones viables	1,0±0,3	0,7±0,3	1,0±0,3	0,6±0,3
Tasa de viabilidad (%)	83,3±18,9	83,3±18,9	66,7±15,5	50,0±17,5
Tasa de desarrollo <i>in vitro</i> (%)	75,0±18,6	75,0±18,7 ^c	61,1±15,2	35,7±17,2 ^d
Tasa de preñez (%)*	55,6 (5/9)	50 (5/10)	66,7 (6/9)	50 (4/8)

Diferentes superíndices (a, b) en la misma fila indican diferencias significativas (P<0.05).

Diferentes superíndices (c, d) en la misma fila indican diferencias significativas (P<0.1).

**Porcentaje de ovejas con embriones viables en el Día 5 post-celo.*

La tasa promedio de recuperación de embriones fue de 71,3%. No hubo un efecto del plano nutricional (control o bajo) sobre las variables estudiadas (Tabla 1), aunque las ovejas de los grupos CC3 tuvieron una tendencia a presentar mayores tasas de viabilidad embrionaria (CC3: 83,3±13,4%, CC2: 58,3±11,7%; P=0,09) y de desarrollo *in vitro* de los embriones (CC3: 75,0±13,2%, CC2: 48,4±11,5%; P=0,1) en relación a las ovejas de los grupos CC2. Estos resultados parecen indicar que una moderada CC inicial en las ovejas amortiguaría los efectos negativos de la subnutrición sobre la supervivencia embrionaria, mientras que ésta se vio perjudicada en los animales subnutridos que partieron con una menor CC.

CONCLUSIÓN

Nuestros resultados parecen demostrar que una moderada condición corporal de las ovejas antes de un periodo de subnutrición puede ser un factor determinante para lograr amortiguar los efectos adversos de dicha subnutrición sobre la supervivencia embrionaria. Las ovejas subnutridas que partieron de una condición corporal adversa presentaron los peores resultados reproductivos.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto financiado por CICYT (AGL2004-00432 y AGL2007-63822) y DGA (A-26), España.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABECIA, J.A., FORCADA, F., LOZANO, J.M. 1999. A preliminary report on the effect of dietary energy on prostaglandin F2 α production *in vitro*, interferon-tau synthesis by the conceptus, endometrial progesterone concentration on days 9 and 15 of

- pregnancy and associated rates of embryo wastage in ewe. *Theriogenology* 52(7), 1203-1213.
- ABECIA, J.A., SOSA, C., FORCADA, F., MEIKLE, A. 2006. The effect of undernutrition on the establishment of pregnancy in the ewe. *Reprod. Nutr. Dev.* 46, 367-378.
- FORCADA, F., ABECIA, J.A. 2006. The effect of nutrition on the seasonality of reproduction in ewes. *Reprod. Nutr. Dev.* 46(4), 355-365.
- GUNN, R.G., MAXWELL, T.J., SIM, D.A, JONES, J.R. y JAMES, M.E. 1991. The effect of level of nutrition prior to mating on the reproductive performance of ewes of 2 welsh breeds in different levels of body condition. *Animal production*, 52157-163.
- ROBINSON, J.J., 1996. Nutrition and Reproduction. *Anim. Reprod. Sci.* 42(1-4), 25-34.

INFLUENCE OF BODY CONDITION PREVIOUS TO A SHORT SUBNUTRITION PERIOD ON EMBRYO SURVIVAL IN RASA ARAGONESA EWES DURING THE BREEDING SEASON

SUMMARY

The present study investigated the effect of the body condition (BC) prior to a short subnutrition (21 d) on embryo survival in ewes during the breeding season. Ewes (n=38) were assigned to one of 4 treatments groups in an 2 x 2 factorial experiment with the initial BC and level of nutrition as fixed factors. The experimental groups were: BC3+1.5M diet (C3), BC3+ 0.5M diet (B3), BC2+ 1.5M diet (C2) and BC3+ 0.5M diet (B2)(M=maintenance). Ewes were synchronized, and mated when they exhibited oestrus (Day 0). Embryos were recovered at Day 5. All ewes maintained BC during the whole experimental period. Only ewes fed the 0.5 M diet experienced a reduction in live weight. Initial BC and level of nutrition did not have a significant effect either on ovulation rate or the number of recovered ova per ewe. However, ewes from BC3 groups had a tendency to have higher rates of viability (BC3: 83.3%; BC2: 58.3%; P=0.09) and of *in vitro* embryo development (BC3: 75.0%; BC2: 48.4%; P=0.1) than BC2 groups. In conclusion, a moderately high body condition could be a determinant factor to override the detrimental effects of undernutrition on embryo survival.

KEY WORDS: undernutrition, body condition, breeding season, embryo, sheep.