EFECTO DE LA SUBNUTRICIÓN MATERNA PERICONCEPCIONAL SOBRE LOS RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE OVEJAS Y LA CALIDAD OOCITARIA DE SUS CORDERAS

Abecia, J.A., Forcada, F., Contreras, I., Meikle, A., Sosa, C. y Casao, A.

Depto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza. alf@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La subnutrición periconcepcional en la especie ovina provoca tasas de fertilidad reducidas, debido, entre otras causas, a una disminución de la calidad de los ovocitos y de la supervivencia embrionaria (Abecia et al. 2006). Además, se ha demostrado que dicha subnutrición provoca cambios en la vida adulta de las crías, tanto a nivel metabólico (McMillen y Robinson, 2005) como reproductivo (Rhind et al., 1989). Los objetivos de este trabajo han sido i) estudiar el efecto de una subnutrición severa en los días previos y posteriores a la concepción sobre los parámetros reproductivos de las ovejas y ii) conocer el posible efecto de esta subnutrición sobre los rendimientos productivos y la calidad ovocitaria de los corderos nacidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se desarrolló en el Servicio de Experimentación Animal de la Universidad de Zaragoza, con procedimientos aprobados por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal. Durante el mes de noviembre, 80 ovejas de raza Rasa Aragonesa con un peso vivo (PV) medio (±SE) de 58,0±0,6 kg y una condición corporal (CC) de 3,00±0,02 fueron sincronizadas en celo mediante esponjas vaginales (+300 UI eCG, Sincropart, CEVA) durante 14 días y cubiertas por 8 moruecos a partir de las 36 h de la retirada de las esponjas (día 0). Desde el momento de la colocación de las esponjas y hasta 7 días después de los celos, las ovejas fueron alimentadas en grupo para cubrir 1,5 (grupo Control, C, n=40) o 0,5 (grupo Bajo, B, n=40) veces sus necesidades de mantenimiento. A partir del día 7 las ovejas se reagruparon y fueron sometidas a la dieta 1,5 hasta el parto. Se determinó el PV y la condición corporal (CC) de las ovejas en la colocación de la esponja, en el momento del celo y 7 días después de la aparición del celo Los machos fueron intercambiados entre grupos cada 12 horas hasta el fin de las cubriciones. En ese momento se registró el PV al nacimiento de los corderos y éstos fueron pesados semanalmente hasta el momento del destete, con 40 días de edad.

Seis corderas, hijas de ovejas pertenecientes a los dos grupos nutricionales (3 por grupo) fueron sacrificadas mediante un eutanásico (T-61, MSD) a los 2 meses de vida, sus ovarios extraídos y los ovocitos fueron recuperados, madurados y fertilizados, según técnicas descritas por Forcada et al. (2011). Su calidad fue determinada siguiendo los criterios de Wani et al. (2000). De cada animal se recogió la siguiente información: número de ovocitos recuperados, aptos para maduración y no aptos. Las tasas de maduración y división se calcularon en función del número de ovocitos aptos y la tasa de fertilización se basó en el número de ovocitos madurados, utilizándose la prueba de Chi cuadrado para la comparación de porcentajes y el ANOVA para variables continuas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las ovejas del lote control mantuvieron su PV y CC durante la aplicación de las dietas experimentales, mientras que las subnutridas experimentaron una pérdida significativa ($p<0,05$) tanto de PV como CC (Fig. 1). La subnutrición periconcepcional dio lugar a unos resultados reproductivos inferiores al lote control (Tabla 1), con diferencias significativas para la prolificidad y fecundidad. Estos datos son similares a otros reflejados en la bibliografía (revisión Abecia et al., 2006). La duración media de la gestación fue similar en ambos lotes, así como la tasa machos/hembras nacidos. El PV medio de los corderos nacidos de las ovejas del lote B fue significativamente ($p<0,05$) superior que los corderos del

lote C (Tabla 1), rozándose la significación al comparar los corderos del mismo sexo. Estos resultados coinciden con los observados por Jaquiery et al. (2012), que muestran un mayor PV al nacimiento especialmente en machos procedentes de ovejas subnutridas en el momento de la concepción, explicándose por diferencias significativas en el porcentaje de grasa corporal encontrado en estos animales, quizás debido a cambios epigenéticos tras una subnutrición periconcepcional en los genes hipotalámicos involucrados en la regulación de la ingesta. Por el contrario, no hubo diferencias en el PV al destete ni en el crecimiento medio diario hasta ese momento, hecho también coincidente con lo relatado por Jaquiery et al. (2012).

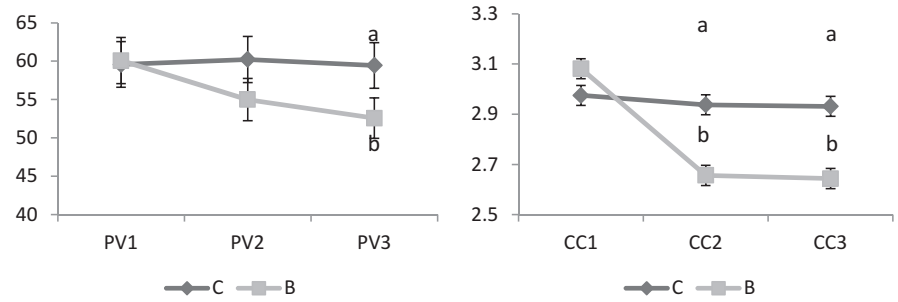


Figura 1. *Evolución del PV y CC de ovejas alimentadas para cubrir 1,5 (C) o 0,5 veces (B) el mantenimiento, desde la colocación de la esponja (PV1, CC1), en el momento del celo (PV2, CC2) y 7 días después de la aparición del celo (PV3, CC3). a, b: p<0,05*

En cuanto a la población oocitaria, las corderas hijas del lote B presentaron un mayor número de ovocitos a los dos meses de vida (Tabla 2), aunque no hubo diferencias en cuanto a los porcentajes según su calidad. Una vez madurados y fertilizados in vitro, los ovocitos procedentes de corderas hijas de madres subnutridas mostraron un mayor porcentaje de maduración (p<0,10) (Tabla 3), con resultados similares de fecundación, división a las 48 h y porcentaje de blastocistos.

En conclusión, un nivel de subnutrición del 50% alrededor de la concepción se refleja en diferencias en el número de corderos nacidos por oveja. Además, estos corderos presentan un mayor PV al nacimiento y una alteración en la cantidad, pero no en la calidad, de los ovocitos presentes en los ovarios a los 2 meses de vida. Estas diferencias podrían reflejarse en alteraciones metabólicas y reproductivas en la vida adulta de estas corderas.

Tabla 1. *Resultados reproductivos y productivos (media±E.S.) de ovejas alimentadas para cubrir 1,5 (C) o 0,5 veces (B) las necesidades de mantenimiento 16 días antes de la cubrición y hasta 7 días después de la aparición del celo.*

	C	B	Sig.
Fertilidad (% ovejas paridas)	77,5%	67,5%	NS
Prolificidad (corderos/parto)	2,06±0,16	1,59±0,12	p<0,05
Fecundidad (corderos/oveja)	1,60±0,18	1,07±0,14	p<0,05
Duración gestación (días)	148,9±0,4	149,2±0,4	NS
Relación machos/hembra	53/47	45/55	NS
Peso medio corderos (kg)	3,80±0,11	4,24±0,15	p<0,05
Peso machos nacimiento (kg)	3,90±0,16	4,35±0,22	p=0,10
Peso hembras nacimiento (kg)	3,69±0,14	4,15±0,20	p=0,06
Peso destete (kg)	13,29±0,38	13,61±0,50	NS
Crecimiento hasta destete (g/d)	0,23±0,02	0,23±0,02	NS

Tabla 2. *Número (media±E.S.) (%) y calidad de los ovocitos de corderas de 2 meses de edad, provenientes de madres que fueron alimentadas para cubrir 1,5 (C) o 0,5 (B) veces las necesidades de mantenimiento 16 días antes de la cubrición y hasta 7 días después de la aparición del celo correspondiente a la gestación de las corderas.*

Grupo	Buenos	Normales	Malos	Total	Para madurar (buenos+normales)
Control	19,0±5,9[a]	9,7±2,3	31,3±10,58[c]	60,0±7,8[a]	28,7 ± 3,8[a]
	31,7%	16,1%	52,2%		47,8%
Bajo	49,3 ± 4,3[b]	16,3 ± 5,8	74,3±14,3[d]	140,0±18,5[b]	65,7 ± 9,2[b]
	35,1%	11,7%	53,2%		46,9%

a, b: p<0,05; c,d: p<0,1

Tabla 3. *Resultados de maduración, FIV y cultivo de embriones procedentes de ovocitos de corderas hijas de madres alimentadas para cubrir 1,5 (C) o 0,5 (B) veces el mantenimiento.*

Grupo	Maduración	Fecundación	División 48 h	Blastocistos (sobre embriones)	Blastocistos (sobre ovocitos)
Alto	21/84	15/21	13/84	3/13	3/84
	(25%)[a]	(71,4%)	(15,5%)	(23,1%)	(3,6%)
Bajo	70/197	60/70	38/197	3/38	3/197
	(35,5%)[b]	(85,7%)	(19,3%)	(7,9%)	(1,5%)

a, b: p<0,1

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

•Abecia, J.A., Sosa, C., Forcada, F., Meikle, A. 2006. Repod. Nutr. Dev. 46: 367-378 • Forcada, F., Buffoni, A., Abecia, J.A., et al. 2011. J. Appl. Anim. Res., 39: 412-417 •Jaquiery, A.L., Oliver, M.H., Honeyfield-Ross, M., et al. 2012. J. Nutr. Metab. Article ID 123610 •McMillen, C. & Robinson, J.S. 2005. Physiol Rev 85: 571–633 •Rhind ,S.M., McKelvey, W.A.C., McMillen, S.R., et al. 1989. Anim. Prod. 48: 149–155 •Wani, N.A., Wani, G.M., Khan, M.Z., et al. 2000. Small Rumin Res. 36:63-67

Agradecimientos: Proyecto AGL2010-15004

EFFECT OF MATERNAL PERICONCEPTIONAL UNDERNUTRITION ON REPRODUCTIVE PERFORMANCES OF EWES AND OOCYTE QUALITY OF THEIR EWE LAMBS

ABSTRACT: Eighty ewes were fed to provide 1.5 (control group, C, n=40) or 0.5 (low group, L, n=40) times their maintenance requirements, from pessary insertion until 7 days after oestrus (day 0). Diets provoked a significant reduction (p<0.05) of live weight (LW) and body condition in the L group. Undernourished ewes presented a significant lower litter size (C: 2.06±0.16; L: 1.59±0.12 lambs per lambing; p<0.05) and fecundity (C: 1.60±0.18; L: 1.07±0.14 lambs per ewe; p<0.05). Lambs from the L group had a significant higher LW at lambing (p<0.05), although no differences in LW at weaning or mean dairy LW gain were observed. Six ewe lambs were euthanized at 2 months of age and their oocyte quality studied. Animals born from L ewes presented more oocytes than from C ewes (140.0±18.5 vs. 60.0±7.8, resp.; p<0.05), although percentages of healthy oocytes were similar. Ewe lambs from L ewes also presented a higher maturation rate (p<0.10) with similar fecundity, cleavage and blastocyst rates. In conclusion, periconceptual maternal undernutrition produced a significant reduction of lamb production. Moreover, lambs from these ewes presented a significant higher LW at lambing and ewe lambs an alteration of oocyte quantity but no quality. These differences could have consequences in the adult life.

Keywords: sheep, undernutrition, periconceptional, oocyte