

LACTACIÓN INDUCIDA CON O SIN RESERPINA EN CABRAS LECHERAS NULÍPARAS

Salama, A.A.K., Caja, G., Albanell, E., Carné, S., Casals, R., Duch, X.
Grup de Recerca en Remugants, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
ahmed.salama@uab.cat

INTRODUCCIÓN

Smith y Schanbacher (1973) propusieron un protocolo para inducir la lactación en vacuno lechero mediante la inyección de estradiol y progesterona durante 7 d consecutivos. En comparación a lo que ocurre durante la gestación, el crecimiento mamario resultante de la inducción de lactación no se considera suficiente. Como consecuencia de ello, la lactaciones inducidas tienen un éxito moderado (58-80%) y la cantidad de leche producida es muy variable (50-106% de una lactación natural) en vacas (Smith y Schanbacher, 1973) y ovejas (Head *et al.*, 1980). En el caso del caprino, la inducción de la lactación ha recibido poca atención. Los primeros intentos en caprino (Hart y Morant, 1980) propusieron un mayor tiempo de tratamiento hormonal (35 a 140 d), lo que no resulta práctico ni económico. Chilliard *et al.* (1986) aplicaron el protocolo de Smith y Schanbacher (1973) en cabras lecheras e indicaron que la cabras inducidas produjeron sólo el 55% de la leche producida por cabras control en lactación natural. Pese a los avances conseguidos actualmente en distintos aspectos de la biología de la lactación, no existen estudios que apliquen protocolos mejorados para inducir lactación en caprino.

El objetivo de este trabajo es evaluar un protocolo de inducción mejorado, mediante la inclusión de reserpina, un alcaloide obtenido de la raíz de la *Rauwolfia spp.*, que se fija permanentemente a las vesículas de los neurotransmisores y que ha sido utilizado desde antiguo para combatir la hipertensión. La reserpina tiene además una conocida acción de inducción de la secreción de prolactina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se indujo la lactación en 14 cabras nulíparas de raza Murciano-Granadina (17.3 ± 0.1 meses de edad y 37.5 ± 1.0 kg PV) mediante la inyección de 17β -estradiol (0.5 mg/kg PV) y progesterona (1.25 mg/kg PV). Las dosis por animal se dividieron en 2 aplicaciones diarias (8.00 y 18.00 h) que fueron aplicadas en los días 1 a 7.

Como tratamiento experimental, a la mitad de las cabras se les inyectó i.m. 1 mg/d de reserpina (RES; n = 7) y, a la otra mitad, la misma cantidad de diluyente como control (CON; n = 7). Las inyecciones se realizaron a las 9.00 h de los días 12, 14, 16, 18 y 20.

Finalmente, a todas las cabras se les inyectó s.c. 10 mg/d con dexametasona a las 9.00 h de los días 18 a 20. El ordeño se empezó el día 21 de iniciado el protocolo de inyección y se prolongó durante 120 d (14 sem.).

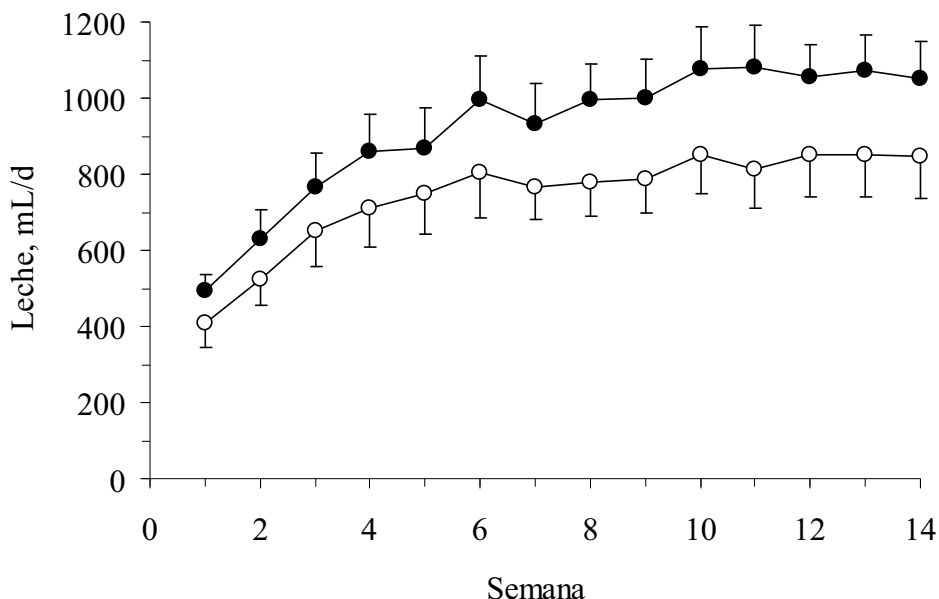
Todas las cabras experimentales fueron sometidas a un efecto macho y expuestas a monta natural en mayo, conjuntamente con el resto de cabras no tratadas en el rebaño. La producción de leche se controló diariamente durante las primeras 3 sem., y después en 2 d consecutivos semanalmente hasta la semana 14. Se recogieron muestras de leche para analizar su composición con frecuencia diaria durante la primera semana, semanal de la semana 2 a 8, y quincenal de la semana 10 a 14. La composición de leche (sólidos totales, grasa, proteína, caseína, proteína del suero y nitrógeno no proteico) se analizó mediante un equipo NIR (Foss NIRSystems 5000, Hillerød, Dinamarca).

Los datos fueron analizados con el PROC MIXED de SAS v.9.1 (SAS Inst., Cary, N. Carolina, USA) para medidas repetidas. El modelo estadístico incluyó los efectos del tratamiento (RES vs. CON), la semana de lactación y las interacciones de primer orden.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dosis de estradiol y progesterona utilizados en este estudio fueron elevadas, 5 veces mayores a las utilizadas en vacuno lechero (Smith y Schanbacher, 1973; Kensinger *et al.*, 1979), pero similares a las utilizadas previamente en cabras (Chilliard *et al.*, 1986) y ovejas (Head *et al.*, 1980). Sin embargo, la relación estradiol : progesterona en el estudio actual (1 : 2.5) es la misma que la utilizada en vacas y ovejas por los autores citados.

Figura 1. Producción de leche en cabras nulíparas con lactación inducida con (●; n = 7) o sin (○; n = 7) reserpina.



No se observaron diferencias en la producción de leche (Figura 1) obtenida en el primer ordeño (d 21) entre CON y RES (600 ± 94 vs. 725 ± 87 mL; $P = 0,347$). Asimismo, la producción de leche en la semana 1 a 7 no varió entre CON y RES (659 ± 81 vs. 793 ± 75 mL/d; $P = 0,235$). Sin embargo, la diferencia entre grupos aumentó al avanzar la lactación, de forma que, entre la semana 8 y 14, las cabras RES (1052 ± 94 mL/d) produjeron un 28% más de leche que las CON (825 ± 100 mL/d; $P < 0,10$).

El pico de producción en ambos grupos se detectó en la semana 10 y fue diferente entre cabras CON y RES (850 vs 1079 mL/d; $P = 0,084$). En el caso de las cabras del mismo rebaño se observó el pico de lactación entre las semanas 3 y 4 de lactación (Salama *et al.*, 2003). El pico retrasado observado en el caso de la lactación inducida puede ser en parte debido a la continuación del crecimiento mamario después de haberse iniciado la lactación. Asimismo, el pico de producción se obtuvo entre las 9 y 11 sem. en vacuno lechero (Kensing *et al.*, 1979), la 7 sem. en ovino (Head *et al.*, 1980), y la 9 sem. en caprino (Chilliard *et al.*, 1986). El pico logrado en las cabras nulíparas con lactación inducida en nuestro estudio alcanzó sólo el 55% del pico obtenido en las cabras primíparas contemporáneas del mismo rebaño (Salama *et al.*, 2003).

Si se utiliza como criterio de éxito de la lactación inducida el alcanzar un pico de $\geq 0,5$ L/d, el 100% de las cabras se indujeron a lactar. Cuando este criterio se aumentó a ≥ 1 L/d, los porcentajes de éxito fueron 29 y 71% en los tratamientos CON y RES, respectivamente. Collier *et al.* (1977) observaron que el porcentaje de éxito en vacas, definido como lograr un pico de 9 kg/d, fue 55 y 100% en las vacas control y tratadas con reserpina, respectivamente. Para el conjunto de los 2 grupos, la producción de leche en la semana 1 correlacionó positivamente ($P < 0,001$) con la producción de leche al pico ($r = 0,87$) y el índice de éxito definido como lograr un pico de 1 L ($r = 0,84$).

Se observaron elevados contenidos de sólidos totales (17,0%), grasa (5,7%), proteína (6,6%), caseína (4,0%), y proteína del suero (2,6%) en la leche del primer día de lactación. A partir del d 3 los valores de composición de leche fueron normales, aunque el riesgo de

presencia de residuos de hormonas aconsejó su destrucción. Durante todo el experimento, no se detectó ninguna diferencia respecto a la composición de leche (Tabla 1), excepto el N no proteico que fue menor en RES que en CON (0,41 vs. 0,48%; $P < 0,05$).

Tabla 1. Composición de leche en cabras lecheras nulíparas con lactación inducida con o sin reserpina.

Componente, %	Control (n = 7)	Reserpina (n = 7)	SED ¹	Efecto (P =)
Sólidos totales	13.9	13.6	0.2	0.158
Grasa	4.62	4.36	0.24	0.338
Proteína	4.29	4.21	0.16	0.639
Caseína	2.83	2.74	0.09	0.327
caseína, % de proteína	66.4	65.4	1.3	0.462
Proteína del suero	1.46	1.47	0.08	0.900
N no proteico	0.48	0.41	0.02	0.016

¹ Error estándar de la diferencia.

De las 14 cabras experimentales, solo 3 (1 RES y 2 CON) quedaron gestantes después de la monta (fertilidad del 21%). La anormalmente baja fertilidad observada no fue debida al macho utilizado, ya que este mismo macho montó otras 17 cabras del rebaño y 14 de ellas parieron (82% de fertilidad). El efecto negativo sobre la fertilidad detectado pudo ser debido a las dosis altas de estrógeno utilizadas para inducir la lactación. Erb *et al.* (1976) observaron que 88% de las vacas con lactación inducida desarrollaron folículos persistentes en los ovarios.

En conclusión, el tratamiento de estrógeno y progesterona utilizado durante 7 d fue eficiente para inducir la lactación en el 100% de las cabras nulíparas utilizadas, y el uso de reserpina mejoró el nivel de producción de leche. Sin embargo, la producción de leche obtenida fue solo la mitad de la producción normalmente observada en cabras primíparas contemporáneas en condiciones naturales. Este resultado, junto con la baja fertilidad a la cubrición en las cabras inducidas, indica la necesidad de la mejora del protocolo de inducción utilizado y limita su uso en la práctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Chilliard, Y., Delouis, C., Smith, M. C., Sauvant, D. Morand-Fehr, P. 1986. Mammary metabolism in the goat during normal or hormonally-induced lactation. *Reprod. Nutr. Dev.* 26:607-615. • Collier, R. J., Bauman D. E., Hays, R. L. 1977. Effect of reserpine on milk production and serum prolactin of cows hormonally induced into lactation. *J. Dairy Sci.* 60:896-901. • Erb, R. E., Monk, E. L., Mollett, T. A., Malven, P. V., Callahan, C. J. 1976. Estrogen, progesterone, prolactin and other changes associated with bovine lactation induced with estradiol-17 β and progesterone. *J. Anim. Sci.* 42:644-654. • Hart, I. C., Morant, S. V. 1980. Roles of prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine in steroid-induced lactation in goats. *J. Endocrinol.* 84:343-351. • Head, H. H., Delouis, C., Terqui, M., Kann, G., Djiane, J. 1980. Effects of various hormone treatments on induction of lactation in the ewe. *J. Anim. Sci.* 50:706-712. • Kensinger, R. S., Bauman, D. E., Collier, R. J. 1979. Season and treatment effects on serum prolactin and milk yield during induced lactation. *J. Dairy Sci.* 62:1880-1888. • Salama, A. A. K., Such, X., Caja, G., Rovai, M., Casals, R., Albanell, E., Marin, M. P., Marti, A. 2003. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 86:1673-1680. • Smith, K. L., Schanbacher, F. L. 1973. Hormone induced lactation in the bovine. I. Lactational performance following injections of 17 β estradiol and progesterone. *J. Dairy Sci.* 56:738-743.