

EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD QUÍSTICA OVÁRICA EN PEQUEÑOS RUMIANTES

EVALUATION OF THE SMALL RUMINANTS CYSTIC OVARIAN DISEASE USING TRANSRECTAL ULTRASONOGRAPHY

Santiago Moreno, J.^{1*}, M. Acosta Rodríguez¹, A. González de Bulnes², I. Castrillo Zubiria¹, C. Pérez Marín¹ y A. López Sebastián³

¹Departamento de Patología Clínica Veterinaria. Unidad de Reproducción. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales. Ctra. Madrid-Cádiz km 396. 14014 Córdoba. España.

²Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria. Apartado 13. 33300 Villaviciosa. Asturias. España.

³Departamento de Reproducción Animal y Conservación de Recursos Zoogenéticos. SGIT-INIA. Avda. Puerta de Hierro km 5,9. 28040 Madrid. España.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Quiste folicular. Quiste luteínico. Quiste paraovárico.

ADDITIONAL KEYWORDS

Follicular cyst. Luteinised cyst. Paraovarian cyst.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio de las características ecográficas de estructuras quísticas ováricas en 194 ovejas y 39 cabras de diferentes razas y procedentes de distintas zonas geográficas, con el objeto de valorar la ecografía transrectal con sondas de alta resolución (7,5 MHz) como criterio de selección de animales destinados a programas de superovulación y recogida de embriones. Los quistes foliculares tenían una incidencia de presentación del 4,1 p.100 en las ovejas y del 5,1 p.100 en las cabras, presentándose ecográficamente con una morfología esférica anecoica de $1,5 \pm 0,4$ cm de diámetro, con paredes finas y generalmente bien definidas. Los quistes luteínicos tuvieron una presentación del 1 p.100 en las ovejas y del 2,6

p.100 en las cabras. Ecográficamente se caracterizaban por presentar una cavidad central anecógena $1 \pm 0,2$ cm, rodeada por un anillo ecogénico de 2-3 mm de espesor. No había diferencias significativas en la frecuencia de presentación de quistes ováricos entre ambas especies. Los resultados muestran que la ecografía transrectal con sondas de alta resolución permite la realización de un diagnóstico eficaz de la patología quística ovárica en los pequeños rumiantes, siendo recomendable esta metodología en la selección de hembras donantes y receptoras.

SUMMARY

A transrectal ultrasonic method using a 7.5 MHz linear-array transducer was used in 194 ewes and 39 goats to study the characteristic of cystic ovaries. Cystic structures found on the ovaries

*Dirección actual: Departamento de Reproducción Animal y Conservación de Recursos Zoogenéticos. SGIT-INIA. Avda. Puerta de Hierro km 5,9- 28040 Madrid. España.

include follicular cysts and luteinised cysts. Follicular cysts showed up as non-echogenic structures with a 1.5 ± 0.4 cm diameter. The cysts luteinised showed an echogenic rim of tissue, ranging from 2-3 mm, around the cyst; the central cavity was 1 ± 0.2 cm. In total, 4.1 percent of ewes and 5.1 percent of goats exhibited follicular cysts. Only 1 percent of ewes and 2.6 percent of goats showed luteinised cysts. In conclusion, the results demonstrated that transrectal ultrasonography provides a noninvasive form of visual access to the ovary from small ruminants, to evaluate pathological changes before the application of superovulation treatments and embryo transfer.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo en los últimos años de los diferentes tratamientos de superovulación, mediante el uso de progestágenos y gonadotropinas, así como de las técnicas de recogida de embriones para su posterior implantación en hembras receptoras (MOET, Multiovation and Embryo Transfer), hace necesario la realización de una adecuada selección de animales donantes y receptores con el fin de incrementar los índices de superovulación y recogida de embriones viables, así como, de gestaciones llevadas a término.

La enfermedad quística ovárica es una de las patologías reproductivas de mayor relevancia durante el periodo postparto del bovino lechero (Jeffcoate y Ayliffe, 1995). En esta especie, los métodos diagnósticos empleados para la detección de estructuras quísticas en el ovario han estado basados en la palpación rectal (Grunert y Berchtold, 1982) y de forma puntual en el empleo de técnicas de inmunoanálisis rápido de progesterona (Booth, 1988). La ex-

ploración de los ovarios mediante el empleo de técnicas ultrasonográficas ha permitido una correcta identificación del tipo de quiste (Carroll *et al.*, 1990).

En contraste con los bovinos, la incidencia de las enfermedades quísticas de los ovarios en la oveja y la cabra es poco conocida, teniendo la aplicación de técnicas ecográficas con fines diagnósticos, tanto de gestación como de procesos patológicos, un desarrollo más irregular y resultados menos contrastados (Santiago Moreno *et al.*, 1995a). En estas especies la principal aplicación de la ecografía ha sido el diagnóstico de gestación precoz, mediante sondas transabdominales de 5 MHz (Picazo *et al.*, 1991). La ecografía transrectal mediante sondas de alta resolución (7,5 MHz) ha sido utilizada para estudios de gestación (Santiago Moreno *et al.*, 1995a,b; González de Bulnes *et al.*, 1996a,b) y evaluación diagnóstica de procesos patológicos uterinos (Santiago Moreno *et al.*, 1997). Esta técnica ha demostrado ser un método eficaz para el seguimiento de la evolución de las distintas estructuras ováricas en la oveja y cabra, permitiendo una observación en tiempo real de las mismas y realizar mediciones exactas sin la necesidad del uso de anestesia (González de Bulnes *et al.*, 1994). Además, ofrece ventajas respecto a la observación laparoscópica en lo que se refiere a la inocuidad del método, posibilitando la realización de observaciones rutinarias o de elevada frecuencia. Sin embargo, estas aplicaciones tienen un carácter, fundamentalmente, experimental, en lo que se refiere a estudios de dinámica folicular

durante el ciclo sexual y en la superovulación inducida con gonadotropinas (López Sebastián *et al.*, 1997). Teniendo en cuenta la falta de información en la bibliografía habitual sobre las características ecográficas de los diferentes procesos quísticos que pueden afectar a los ovarios de la oveja y de la cabra, así como de su incidencia en estas especies, el objetivo de este estudio es la descripción ecográfica de las estructuras quísticas ováricas mediante ultrasonografía transrectal de 7,5 MHz como método de evaluación de animales destinados a programas MOET.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 194 ovejas y 39 cabras de distintas razas escogidas al azar en diferentes rebaños (Manchega, Merina, Assaff, x Lacaune, Murciano-Granadina y Malagueña), procedentes de varias zonas geográficas (Extremadura, Andalucía, Murcia y Madrid). Todas eran múltiparas y presentaban edades comprendidas entre los 4 y 8 años, habiendo sido sometidas al menos una vez a tratamientos de sincronización de celos mediante progestágenos y eCG o bien a tratamientos de superovulación con FSH. Desde el último tratamiento de superovulación hasta la exploración ecográfica habían transcurrido como mínimo tres meses. En el momento de realizarse las ecografías todos los animales presentaban una buena condición corporal, no apreciándose síntomas de ninguna enfermedad. Las observaciones se realizaron con un ecógrafo Aloka, modelo 500 SSD, equi-

pado con una sonda prostática humana transrectal (30 cm de longitud) de 7,5 MHz de frecuencia y haz lineal. La validación de la técnica de ecografía transrectal para la detección de estructuras foliculares y luteínicas había sido realizada previamente (González de Bulnes *et al.*, 1994), mostrando una detección del 100 p.100 de folículos superiores a 4 mm. Las imágenes se tomaron sobre papel gráfico Sony UP-860. Las ecografías se realizaron con los animales dispuestos sobre una camilla de inseminación artificial en posición de decúbito supino. Previa a la introducción de la sonda en el recto se aplicó un gel hidrosoluble de contacto. Tras la localización de la vejiga, netamente anecógena, se realiza un barrido a ambos lados de la misma, para la identificación de los dos ovarios y una vez localizados se procedía a la realización de los diferentes cortes ecográficos para detectar las posibles estructuras quísticas. Los quistes eran medidos en su diámetro mayor anotándose las diferentes características ecogénicas que presentaban. La exploración ecográfica se realizó independientemente del momento del ciclo sexual, llevándose a cabo un seguimiento periódico cada 4 días durante 20 días (5 exploraciones ecográficas por animal) en aquellos animales que presentaban un folículo igual o superior al preovulatorio (0,6 mm de diámetro). Inicialmente se consideró que un folículo era susceptible de clasificarse como estructura quística cuando en la segunda ecografía, realizada a los cuatro días, no presentaba un aumento de la ecogenicidad como indicativo de establecimiento de ovulación y desarrollo del cuerpo lúteo (González

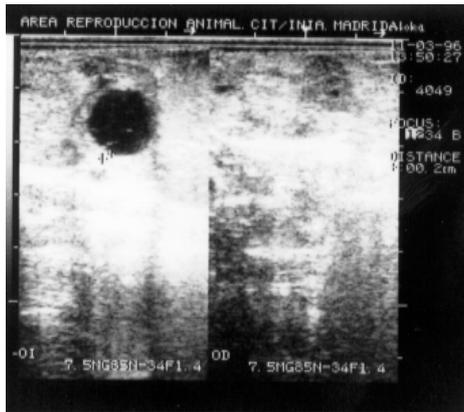


Figura 1. Ecografía de un quiste luteinizado, mostrando la cavidad anecógena rodeada de un anillo ecogénico de tejido luteinizado. (Ultrasonograph of luteinised cyst showing cyst cavity and rim of luteinised tissue).

de Bulnes *et al.*, 1994).

Los resultados del porcentaje de presentación de las diferentes estructuras quísticas en ambas especies fueron estudiados mediante análisis estadístico unilateral de hipótesis de significación. Los resultados vienen acompañados por el error estándar.

RESULTADOS

Los ovarios estudiados presentaban una morfología ovoide típica, limitados por un borde hiperecogénico constituido por la túnica albugínea. La zona inferior al ovario se caracterizaba por presentar un patrón ecogénico difuso, que se correspondía con la fimbria ovárica. Los quistes fueron clasificados como luteinizados si se observaba un anillo ecogénico alrede-

dor de la cavidad de contenido líquido anecógeno (**figura 1**) y como quiste folicular cuando presentaba un patrón anecógeno uniforme (**figura 2**). Su disposición era a nivel de la capa cortical del ovario, de ecotextura normoecoica, proyectándose hacia la capa medular del ovario, de patrón hiperecógeno difuso. Según este criterio se observaron un total de 8 quistes foliculares y 3 quistes luteínicos, que tenían un patrón de presentación unilateral. No se apreciaron diferencias en la incidencia del ovario derecho respecto al izquierdo. Los quistes foliculares presentaban una morfología esférica que en algunos casos ocupaba la mayor parte del ovario, destacándose en la zona inferior al mismo una banda ecogénica, como consecuencia de la reflexión del eco. Las paredes eran finas y generalmente bien definidas, si bien en algunos casos se presentaban algo difuminadas. El diámetro de los quistes foliculares oscilaba entre 1 y 2,4 cm ($1,5 \pm 0,4$ cm). En una oveja se observó un crecimiento del diámetro del quiste folicular desde

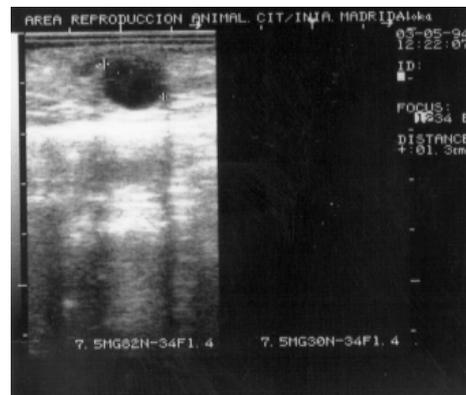


Figura 2. Ecografía de un quiste folicular. (Ultrasonograph of follicular cyst).

QUISTES OVÁRICOS EN PEQUEÑOS RUMIANTES

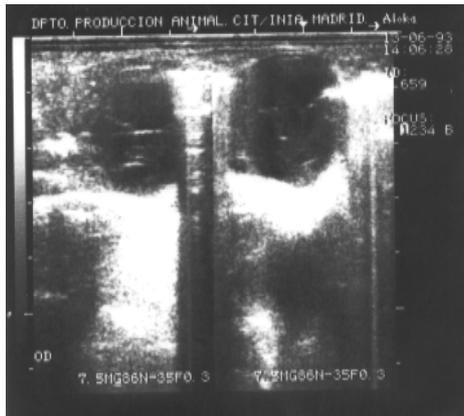


Figura 3. Ecografías de un quiste paraovárico. (Ultrasonographs of paraovarian cyst).

la primera a la tercera exploración, pasando de 1,3 cm a 2,4 cm, evolucionando en la cuarta exploración a una luteinización de la pared del quiste. En una segunda oveja el quiste folicular de 1 cm de diámetro se mantuvo durante 3 exploraciones (12 días) en un ovario con dos cuerpos lúteos, apreciándose una regresión del mismo hasta 0,2 cm de diámetro en la cuarta exploración. Los quistes luteínicos presentaban una cavidad anecógena de 0,7 a 1,3 cm de diámetro ($1 \pm 0,2$ cm), rodeados por un anillo ecogénico de 2 a 3-mm de espesor.

En una oveja se detectó la presencia de un quiste parovárico (**figura 3**), caracterizado ecográficamente por la presencia de una estructura anecógena esférica, de 2 cm de diámetro mayor con bordes netos. En algunos de los cortes ecográficos se podía observar el ovario perfectamente delimitado por la albugínea ecogénica y con ausencia de estructuras quísticas, lo que deno-

taba el carácter extraovárico del quiste, permitiendo esta característica diferenciarlo de los quistes foliculares. El quiste paraovárico mantuvo un diámetro constante durante todo el periodo de estudio. En ninguna de las cabras estudiadas se observó la presencia de quistes paraováricos.

La incidencia de presentación de las diferentes estructuras quísticas ováricas en la oveja y la cabra vienen reflejadas en la **tabla I**. En ambas especies la incidencia de quistes foliculares fue superior que la de quistes luteínicos, si bien estas diferencias no fueron significativas. No se aprecian diferencias significativas en la incidencia de quistes foliculares y luteínicos entre la oveja y la cabra.

DISCUSIÓN

Clásicamente, los estudios sobre la patología ovárica en la oveja y la cabra han estado basados en observaciones post-mortem en matadero, habiéndose constatado adherencias bursales, esclerosis ovárica, ooforitis o procesos neoplásicos (Barba y Fuentes, 1984). No se encuentra en la bibliografía habitual información sobre las caracte-

Tabla I. Incidencia de quistes ováricos en la oveja y la cabra. (Percentage of ovaric cysts in sheep and goats).

Quiste	Ovejas (N=194)		Cabras (N=39)	
	casos	p.100	casos	p.100
folicular	8	4,1	2	5,1
luteínico	2	1,03	1	2,6
paraovárico	1	0,5	0	-

rísticas ecográficas de las estructuras quísticas de los ovarios en los pequeños rumiantes, siendo escasos aquellos trabajos que establezcan su incidencia así como los factores determinantes en su desarrollo. Las estructuras quísticas ováricas encontradas incluyen, al igual que en los bovinos, quistes foliculares y quistes luteinizados (Omran *et al.*, 1988). Se pueden distinguir dos evoluciones bien diferenciadas del quiste. Por un lado, aquellos que persisten aconteciendo simultáneamente una ovulación y formación de cuerpo lúteo en el ovario ipsilateral o contralateral al que se desarrolla el quiste, y cuya evolución final es una luteinización en los primeros días del ciclo, constituyéndose un quiste luteínico que desaparecerá en el siguiente ciclo. Una segunda evolución se refiere a quistes de gran tamaño, en los que se aprecia una falta de ovulación. La persistencia, en algunos animales de este estudio, de estructuras quísticas que no interfieren el desarrollo de una nueva ovulación y de un nuevo ciclo, sugiere un claro componente diferenciador respecto a la persistencia de estructuras quísticas en la vaca. Esta diferencia puede radicar en las variaciones interespecíficas de la dinámica del crecimiento folicular a lo largo del ciclo estral, que determinaría una diferente influencia del quiste sobre el resto de los folículos. En la vaca, la aparición y crecimiento de los folículos susceptibles de ser seleccionados se produce en grupos y de forma sincrónica en día determinados del ciclo, originando una *onda de crecimiento* (Ginther *et al.*, 1989). Durante cada onda hay un folículo que es seleccionado y ejerce un efecto de dominan-

cia respecto a los folículos subordinados (Sirois y Fortune, 1988). En la cabra y oveja no parece evidenciarse un crecimiento folicular en forma de ondas, ni la existencia de un efecto de dominancia folicular, a excepción del periodo posterior a la aparición del folículo ovulatorio (López Sebastián *et al.*, 1997; González de Bulnes *et al.*, 1995); lo que podría condicionar que la presencia del quiste ejerciese un efecto claro de inhibición del crecimiento y ovulación de los otros folículos. No obstante, son necesarios más estudios para poder evidenciar esta hipótesis.

Las características ecogénicas de las estructuras quísticas (quiste folicular y quiste luteínico) apreciadas en la oveja y en la cabra no presentaban diferencias respecto a las indicadas para la vaca mediante el uso de ecografía transrectal con sonda de 7,5 MHz (Jeffcoate y Ayliffe, 1995).

Los resultados obtenidos muestran que el diámetro de los quistes ováricos es significativamente superior que el presentado por los folículos prevulatorios del ciclo sexual (Houghton *et al.*, 1995; Ginther *et al.*, 1995). Considerando que algunos folículos individuales de 6 mm de diámetro pueden estar presentes durante periodos de 6 - 7 días en el ciclo sexual de ovinos monovulares (López Sebastián *et al.*, 1997), el criterio del tamaño folicular es determinante en la realización de un diagnóstico de estructuras quísticas.

La incidencia de estructuras quísticas ováricas en las cabras de este estudio es superior a la referida por otros autores, que indican una presencia de quistes ováricos en la especie caprina del 2,16 p.100 (Singh y Rajya,

1977). El hecho de que todos los animales de nuestra experiencia hayan sido sometidos, por lo menos una vez, a tratamientos hormonales con gonadotropinas (con fines de sincronización o de superovulación), puede representar un factor determinante en nuestros resultados.

Los quistes paraováricos, si bien tienen una localización extraovárica (Badawi *et al.*, 1979), se deben tener en cuenta cuando se realicen estudios ecográficos a nivel del ovario, dado la fácil confusión por esta vía de exploración con quistes intraováricos. Es necesario la realización de diferentes cortes ecográficos a nivel de la zona quística con el objeto de detectar una imagen en la que se aprecie la totalidad del ovario con los bordes bien definidos, para diferenciarlos de los quistes foliculares. Por otro lado, la ausencia de luteinización tras la administración de eCG puede considerarse como indicativo de que la estructura quística presenta una situación extraovárica. La localización de los quistes paraováricos en el área del mesosalpinx o en la periferia del ovario, no ocasiona trastornos en la fertilidad de la hembra salvo cuando actúe por compresión mecánica de la luz tubárica. A diferencia de las observaciones realizadas por Ansari (1978), mediante observación macroscópica postmortem de ovarios de ovejas, no se apreciaban focos hipercógenos, que sugiriesen procesos de calcificación quística referidos por este autor.

Baril *et al.* (1995) recomiendan el examen ecográfico sistemático en el examen ecográfico sistemático en el caprino lechero de los animales donantes y receptores destinados a programas MOET, con el objeto de eliminar

las hembras pseudogestantes, dado la alta incidencia de esta patología. Aunque para el diagnóstico correcto de procesos de hidrómetra en los pequeños rumiantes sólo se requieren sondas transabdominales de 5 MHz de frecuencia, la utilización de sondas transrectales de alta resolución permiten además una correcta visualización de las diferentes estructuras ováricas (Santiago Moreno *et al.*, 1997), ofreciendo la posibilidad de diagnóstico de patologías ováricas.

En la actualidad, se carecen de estudios que refieran la influencia de las estructuras quísticas foliculares sobre los rendimientos de tasa de ovulación y de viabilidad embrionaria de las hembras donantes. La gran variabilidad individual de respuesta, detectada en los diferentes protocolos de superovulación sugieren que, junto a otros factores bien establecidos (López Sebastián *et al.*, 1996), la presencia de quistes ováricos desarrollan un papel condicionante en el éxito de la superovulación y en la producción de embriones. Junto a los actuales criterios de selección de hembras donantes y receptoras destinadas a programas MOET (Baril *et al.*, 1995) (número de partos, intervalo desde el último parto y el inicio de tratamiento de superovulación, ausencia de líquidos vaginales, estado sanitario, etc.), la evaluación ecográfica de los ovarios permitiría la exclusión de aquellos animales con estructuras quísticas ováricas cuya presencia podría condicionar los rendimientos ovulatorios. Además, la valoración ecográfica de la población folicular, nos permitiría prever con cierta seguridad, respuestas negativas de la superovulación (Driancourt, 1987;

Baril y Vallet, 1990; McMillan *et al.*, 1991), ofreciendo ventajas respecto al uso de técnicas laparoscópicas, en lo que se refiere a la inocuidad del método.

En conclusión, si bien la aplicación de la ultrasonografía transrectal con sondas de alta resolución no tiene en la actualidad una aplicación de diagnós-

ticos de patología ovárica a nivel individual en la práctica clínica de campo, su uso sí está recomendado en la evaluación ovárica de patologías y momento de actividad folicular, como criterio de selección de hembras donantes y receptoras destinadas a programas MOET.

BIBLIOGRAFÍA

- Ansari, H. 1978. Etude des conditions fonctionnelles et pathologiques des organes genitaux des brebis a Teheran. *Rev. Med. Vet.*, 129: 285-286.
- Badawi, A.B.A., A.M. Habib and K. Zaki. 1979. Studies on the abnormalities of the genital organs of Libyan ewes. *Assiut. Vet. Med. J.*, 6: 255-263.
- Barba, F. y J.L. Fuentes. 1984. Análisis clínico de los órganos genitales de las ovejas Pelibuey en Cuba. *Rev. Cub. Reprod.*, 10: 43-47.
- Baril, G. and J.C. Vallet. 1990. Time of ovulations in dairy goats induced to superovulate with porcine follicle stimulating hormone during and out of the breeding season. *Theriogenology*, 34: 303-311.
- Baril, G., P. Brebion y P. Chesné. 1995. Manual de formación práctica para el trasplante de embriones en ovejas y cabras. Estudio FAO. *Prod. San. Anim.*, 175 pp.
- Booth, J.M. 1988. The milk progesterone test as an aid to the diagnosis of cystic ovaries in dairy cows. *Vet. Rec.*, 22: 437-439.
- Carroll, D.J., R.A. Pierson, E.R. Hauser, R.R. Grummer and D.K. Combs. 1990. Variability of ovarian structures and plasma progesterone profiles in dairy cows with ovarian cysts. *Theriogenology*, 34: 349-370.
- Driancourt, M.A. 1987. Ovarian features contributing to the variability of PMSG induced ovulation rate in sheep. *J. Reprod. Fertil.*, 80: 207-212.
- Ginther, O.J., L. Knopf and J.P. Kastelic. 1989. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycle with two and three follicular waves. *J. Reprod. Fertil.*, 87: 223-230.
- Ginther, O.J., K. Kot and M.C. Wiltbank. 1995. Associations between emergence of follicular waves and fluctuations in FSH concentrations during the estrous cycle in ewes. *Theriogenology*, 43: 689-703.
- González de Bulnes, A., J. Santiago Moreno, A. García López, A. Gómez Brunet y A. López Sebastián. 1994. Observación del ovario en la oveja y eficacia en la detección de folículos y cuerpos lúteos mediante ecografía transrectal. *Inv. Agr. Prod. San. Anim.*, 9: 319-329.
- González de Bulnes, A., J. Santiago Moreno, A. Gómez Brunet, B. Cabellos, M. García López y A. López Sebastián. 1995. Dinámica del crecimiento folicular durante el ciclo sexual de la cabra. *ITEA*, 16: 368-370.
- González de Bulnes, A., J. Santiago Moreno y A. López Sebastián. 1996a. Imagen ecográfica del embrión y las estructuras extraembrionarias en las ovejas. *Med. Vet.*, 13: 400-405.
- González de Bulnes, A., J. Santiago Moreno, M. García López y A. López Sebastián. 1996b. Imagen ecográfica de estructuras y órganos fetales en la oveja. *Med. Vet.*, 13: 314-319.
- Grunert, E. and M. Berchtold. 1982. Fertilitäts-

QUISTES OVÁRICOS EN PEQUEÑOS RUMIANTES

- störungen beim weiblichen Rind. Berlin and Hamburg. Paul Parey: 72.
- Houghton, J.A.S., N. Liberati, F.N. Schrick, E.C. Townsend, R.A. Dailey and E.K. Inskeep. 1995. Day of estrous cycle affects follicular dynamics after induced luteolysis in ewes. *J. Anim. Sci.*, 73: 2094-2101.
- Jeffcoate, I.A. and T.R. Ayliffe. 1995. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet. Rec.*, 22: 406-410.
- López Sebastián, A., A. González de Bulnes y J. Santiago Moreno. 1996. Producción de embriones *in vivo* en ganado ovino. En: Nuevas Técnicas de Reproducción Asistida Aplicadas a la Producción Animal. Ed. Univ. Castilla-La Mancha: 93-118.
- López Sebastián, A., A. González de Bulnes, J. Santiago Moreno, A. Gómez Brunet, E.C. Townsend and E.K. Inskeep. 1997. Patterns of follicular development during estrous cycle in monovular Merino del País ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, 48: 279-291.
- McMillan, W.H., D.R.H. Hall and P.H. Evans. 1991. Are follicle numbers a source of variation in superovulation rate in sheep? 23th Annual Conf. of Aust. Soc. Reprod. Biol., 1: 110 (Abstract).
- Omran, S.R., T.R. Ayliffe and J.S. Boyd. 1988. Preliminary observations of bovine ovarian structures using B-mode real time ultrasound. *Vet. Rec.*, 7: 465-466.
- Picazo, R.A., M.L. Barragan, M. Valenciano y A. López Sebastián. 1991. Evolución de la imagen ecográfica durante la gestación de la oveja. *Med. Vet.*, 8: 300-315.
- Santiago Moreno, J., A. González de Bulnes, M. García López y A. López Sebastián. 1995a. Valoración de estadios precoces de gestación en oveja y cabra mediante ecografía transrectal. *Inv. Agr. Prod. San. Anim.*, 10: 55-61.
- Santiago Moreno, J., A. González de Bulnes, A. García López y A. López Sebastián. 1995b. Diagnóstico precoz de gestación y determinación del número de embriones mediante ecografía transrectal en la cabra. *ITEA*, 91A: 37-43.
- Santiago Moreno, J., A. González de Bulnes y A. López Sebastián. 1997. Diagnóstico y evaluación de la respuesta al tratamiento de la pseudogestación en pequeños rumiantes mediante análisis ecográficos y determinación de los niveles plasmáticos de progesterona. *Med. Vet.*, 14: 537-542.
- Singh, N. and B.S. Rajya. 1977. Pathology of female reproductive system in goats. *Ind. J. Anim. Sci.*, 47: 22-28.
- Sirois, J. and J.E. Fortune. 1988. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. *Biol. Reprod.*, 39: 308-317.

Recibido: 29-1-98. Aceptado: 9-3-99.