

Utilidad del perfil de progesterona plasmática y ecografía en el diagnóstico de quistes ováricos en vacas repetidoras de celos

Carlos C Pérez¹, MV, PhD; Inmaculada Rodríguez¹, MV, PhD; Fidelina España², MV, PhD;
Manuel Hidalgo¹, MV; Jesús Dorado¹, MV; José Sanz¹, MV, PhD

¹ Unidad de Reproducción y Obstetricia. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 14014-Córdoba. España.*
Email: pv2pemac@uco.es

² Centro de Investigación y Formación Agraria "Alameda del Obispo". Junta de Andalucía. 14000-Córdoba. España.

(Recibido: 3 septiembre, 2001; aceptado: 18 enero, 2002)

Resumen

Treintra y siete vacas con historia de repetición de celos fueron sometidas a exploraciones ecográficas de su aparato genital y a determinación de progesterona plasmática desde el día 0 del ciclo (día en que se realizó la espermatización) hasta el día 32, a intervalos de cuatro días. Se observó que un 16.2% de estos animales presentaba estructuras quísticas ováricas, diferenciándose un 70% de naturaleza folicular, con aspecto ecográfico anecogénico, paredes delgadas hiperecogénicas y que aparecían solos (quiste folicular simple) o agrupados (quistes foliculares múltiples); y un 30% de naturaleza luteínica, con morfología redondeada, cuya apariencia ecográfica era anecogénica y a veces mostraba un entramado hipoeogénico, con paredes a menudo engrosadas. Así mismo, el curso clínico consistía en presentación de celos cortos y frecuentes en un 66.6% de los animales, mientras que el 33.3 % mostró anestro o pérdida del comportamiento estral. Se determinó la concentración de progesterona a lo largo del periodo de estudio, diferenciándose vacas con niveles basales de progesterona (menor de 0.8 ng/ml), otras con niveles suprabasales (entre 0.8 y 1.8 ng/ml), y animales que alternaron valores altos y bajos dependiendo de la naturaleza del quiste y del momento en que se había formado.

Palabras clave: ecografía, quistes ováricos, vacas repetidoras.

Introducción

La Enfermedad Quística Ovárica (Cystic Ovarian Disease o COD) es una de alteración reproductiva frecuente en vacuno, y conduce a pérdidas económicas importantes al modificar negativamente los índices reproductivos de la ganadería, aumentando los gastos de la misma en concepto de servicios veterinarios y/o fármacos empleados en su diagnóstico y terapia. Los agentes causales del COD continúan sin estar completamente claros, y se describen numerosos factores asociados con su presentación como son la heredabilidad, producción láctea, edad,

nutrición, periodo postparto asociado o no a infecciones uterinas, y/o stress (9, 17).

Un repaso por la bibliografía existente sobre quistes ováricos en el vacuno, pone de manifiesto que ciertas modificaciones del eje hipotálamo-hipofisario-gonadal, en sus diferentes niveles, están involucradas en dicha patología. Con respecto al hipotálamo, se demuestra que la cantidad de GnRH presente en la eminencia media (parte del tuber cinereum localizada en el hipotálamo mediobasal) es mayor en vacas quísticas y podría estar relacionada con defectos en la liberación de gonadotropinas, mientras que la concentración en

el área supraquiasmática (hipotálamo anterior) es inferior, alterando el patrón de liberación preovulatoria de LH (6, 9, 23). La disminución de GnRH se asocia también a hipofunción adrenal, infecciones uterinas y otras enfermedades postparto.

Acerca de la implicación hipofisaria en la presentación de quistes ováricos se proponen diversas hipótesis. A nivel microscópico se ha demostrado que las vacas afectadas presentan células gonadotropas-LH atroficas, menor cantidad de hormona intracelular (determinada por inmunocitoquímica), liberación alterada de ésta y, quizás, degradación hormonal intracelular (4). Se observó que, al mismo tiempo, las células hipofisarias corticotropas mostraban hipertrofia y mayor inmunorreactividad ACTH, lo que haría suponer que una hiperestimulación del eje corticotrópico podría inhibir la secreción pulsátil y basal de LH, y a largo plazo, causar la atrofia de las células gonadotropas-LH, participando así en la patogénesis de los quistes ováricos (4).

Respecto a las concentraciones plasmáticas de dicha gonadotropina, algunos autores (3) han observado que son superiores en vacas quísticas - aunque no aparece el pico preovulatorio (11, 27)- posiblemente debido a la pérdida de GnRH endógena o a la disfunción en el mecanismo de liberación de LH (3). Sin embargo, no se describen diferencias en cuanto a las características de las células gonadotropas-FSH (4, 9).

A nivel ovárico, el estudio del líquido que está presente en quistes luteínicos reveló un incremento en los valores de IGF-1, oxitocina y progesterona, indicando que el proceso de luteinización había sido insuficiente, lo que da cuerpo a la hipótesis de que los quistes luteínicos podrían derivarse de la liberación prematura o insuficiente de LH para provocar la ovulación (8). Asimismo se ha observado disminución de estradiol junto al incremento de IGF-1, lo que revela un mal funcionamiento de las células luteínicas granulosa, con déficit en la actividad aromataasa. La administración experimental de estradiol, progesterona, ACTH o antisuero anti-LH induce la formación de quistes, demostrando su hipotética participación (9). El incremento de estradiol asociado al desarrollo quístico provoca ausencia del pico de LH (27) y respecto a la progesterona, se ha observado que niveles suprabasales pueden desencadenar un exagerado crecimiento folicular, alterando la viabilidad oocitaria intrafolicular y favoreciendo la presentación de quistes, posiblemente

como consecuencia de fallas en la luteolisis. Wiltbank (26), sin embargo, considera que el inhibidor de la oleada de LH en vacas quísticas podría ser diferente a la progesterona. Las células que forman parte de los quistes también están relacionadas con esta patología, e Isobe y col (13), demostraron que el excesivo crecimiento que experimentan puede ser debido a retraso o descenso del control de su regresión, atribuible al desequilibrio en el control de la proliferación celular y del sistema de muerte celular programada (apoptosis). Dichos investigadores sostienen que la frecuencia de apoptosis es menor en células de la teca interna durante la etapa tardía del quiste folicular frente a folículos atresicos (12), y que con respecto a la proliferación celular, existe un marcado descenso en la granulosa y teca interna asociado a ese tipo de quistes (13). A nivel uterino también se han llevado a cabo estudios que demuestran un aumento de los receptores citosólicos a estrógenos y a progesterona en el miometrio y endometrio de vacas quísticas (25).

El diagnóstico de quistes ováricos se ha venido haciendo mediante palpación rectal como método tradicional, económico y rápido, pero actualmente contamos con la técnica ultrasonográfica, así como con la de determinación hormonal (la más empleada es la de progesterona), que nos permite distinguir estructuras difíciles de clasificar por palpación, concretar el tipo de quiste existente y elegir el tratamiento más adecuado.

El presente estudio pretende mostrar las diferencias clínicas, morfológicas (por ultrasonografía) y hormonales (progesterona plasmática) existentes entre varios tipos de estructuras quísticas observados en vacas con historia de repetición de celos (Repeat Breeder Cow o RBC) y sin recibir tratamientos hormonales, lo que permite evaluar el desarrollo quístico normal.

Materiales y métodos

Se estudiaron un total de 37 vacas Holstein-Freisian en producción, seleccionadas por su historial de repetición de celos. Hasta ese momento habían sido inseminadas al menos en 3 ocasiones después de presentar celos repetidos, siendo sus ciclos de duración normal (entre 18-25 días). Los animales tenían edades comprendidas entre 4 y 8 años, al menos un parto lo que descartaba posibles anomalías reproductivas congénitas asociadas a infertilidad, una condición corporal superior a 2.5 y estaban libres de enfermedades

infectocontagiosas. Perteneían a dos granjas colaboradoras situadas en la zona sur de España, con clima continental caracterizado por escasas precipitaciones y veranos muy calurosos. Respecto a las condiciones de estabulación, contaban con corrales techados con correcta aireación que permitían una adecuada interacción con el ambiente. Se llevaban a cabo dos ordeños al día, y recibían una dieta alimenticia correcta y equilibrada, calculada de acuerdo a la producción láctea que se estimó en 22.52 ± 0.60 Kg/día. para los animales estudiados. Presentaron un intervalo parto-1ª cubrición de 71.38 ± 5.11 días y el número de servicios medio era de 6.5 ± 0.89 . Para detectar los celos, las vacas eran observadas por los operarios tres veces repartidas en el día, con una duración de 20 minutos cada una de ellas, en busca de reflejo de inmovilidad positiva cuando otras vacas se subían encima. La inseminación se realizó unas doce horas después de detectar el celo (día 0), siguiendo la rutina de la ganadería, y a los 32 días post-IA se llevó a cabo el diagnóstico de gestación mediante ecografía uterina.

Realizamos seguimiento ecográfico ovárico cada cuatro días, desde el día de celo (día 0) en que la vaca presentaba un folículo preovulatorio, hasta el día 32 del ciclo. Empleamos un ecógrafo Aloka SSD-210 DX II (Tokio, Japan), con sonda lineal transrectal de 5.0 MHz, conectado a una videoimpresora de papel térmico (Sony UP-850) para obtener las imágenes y poder evaluarlas posteriormente. En cada exploración se realizaba un croquis o mapa de la situación y tamaño de las diferentes estructuras observadas en el ovario, que permitía realizar un seguimiento individualizado de las mismas. Para calcular el diámetro medio de las estructuras ováricas empleamos la fórmula de media geométrica (altura x anchura).

Mediante ecografía uterina se excluyó cualquier patología infecciosa evidente y se verificó el aspecto, grosor y tono uterino, comprobando si existía correspondencia con la actividad ovárica en el momento de la exploración.

Coincidiendo con los días de exploración ecográfica, se tomaron muestras de sangre de los vasos coxígeos empleando tubos de vacío estériles (10 ml) con heparina de litio. Las muestras eran centrifugadas a 2500 rpm durante veinte minutos, y el plasma obtenido era dividido en partes alícuotas (1.5 ml) y congelado a -20°C hasta el momento de realizar los análisis de progesterona.

Para determinar las concentraciones de progesterona en plasma, realizamos un RIA en fase líquida con extracción. La sensibilidad del análisis fue de 16 pg/ml y el porcentaje de recuperación de 84.3 ± 3.2 % (n=10). El coeficiente de variación intra-análisis e inter-análisis fue de 10.4% (n=8) y 13.6% (n=6), respectivamente (15).

Las vacas quísticas fueron diagnosticadas a posteriori, después de valorar los signos clínicos, imágenes ecográficas ováricas y uterinas, y niveles plasmáticos de progesterona a lo largo de los 32 días de estudio. Se consideraron quistes ováricos aquellas estructuras con más de 2 cm de tamaño, que a menudo persistían durante más de 10 días. Las manifestaciones comportamentales de las vacas fueron valoradas en base a la duración, intensidad y frecuencia de los signos estrales, diferenciándose cuadros de comportamiento estral frecuente y/o intenso (ninfomanía) y otros anestrales (o sin signos evidentes de celo). Además, el aspecto ecográfico de las paredes quísticas y los niveles de progesterona plasmática sirvieron para confirmar el diagnóstico y diferenciar los quistes de tipo folicular (<1 ng/ml, paredes delgadas) de los luteínicos (≥ 1 ng/ml, paredes engrosadas).

Resultados

El 1º día de estudio (día cero) observamos signos evidentes de celo, consistente en reflejo de inmovilidad positiva (permitían que otras vacas se montaran encima), acompañados de secreción mucosa transparente que salía por la vulva y, ecográficamente, en el ovario aparecían estructuras foliculares con aspecto anecogénico y redondeado, siendo el tamaño medio en vacas quísticas de 2.028 ± 0.6 cm, superior al del resto de vacas repetidoras estudiadas (1.79 ± 0.2 cm), aunque las diferencias no fueron significativas.

La incidencia de quistes ováricos en las vacas con historia clínica de repetición de celos estudiadas alcanzó el 16.22% (6/37). Dichas vacas quísticas presentaron una estimación diaria de leche de 23.20 ± 1.61 Kg/día, el número de servicios era de 6.5 ± 0.89 y el intervalo parto-1ª cubrición de 58.5 ± 5.8 días, no existiendo diferencias significativas respecto al resto, y en el momento del estudio presentaban un periodo medio postparto de aproximadamente 4 meses. El porcentaje de presentación de quistes foliculares fue superior al de quistes luteínicos (70% vs 30%), apreciándose que en un mismo animal, a lo largo de

los 32 días que duró la experiencia, podían sucederse ambos tipos.

El patrón hormonal medio de progesterona observado en las vacas repetidoras no quísticas presentaba valores próximos a 0 ng/ml en el momento del celo, elevándose paulatinamente hasta 0.8-1.5 ng/ml el día 4. Continuaron aumentando, de forma que en aquellas que quedaron gestantes el pico máximo de progesterona se obtuvo el día 20 y se mantuvieron elevados estos niveles, mientras que en las que volvieron a repetir celos el máximo valor se alcanzó el día 16, descendiendo bruscamente en la siguiente exploración (véase Figura 1). Sin embargo, en vacas quísticas las concentraciones de progesterona plasmática mostraron variaciones importantes. Mientras en un caso se describe un perfil suprabasal, con valores comprendidos entre 0.80 y 1.78 ng/ml, en otra los niveles permanecieron basales, no superando 0.70 ng/ml. En el resto de vacas con quistes se alternaron subidas y bajadas de progesterona, dependiendo de las características y momento en que aparecían en el ovario.

Respecto al curso clínico, observamos vacas quísticas que presentaban celos repetidos, de corta duración, correspondiente a un cuadro de ninfomanía (66.6%), y otras no mostraban signos comportamentales de celo (33.3%). Aunque la pauta general fue observar ninfomanía asociada a quistes foliculares, dichas estructuras también podían cursar con ausencia de celos, aunque con menor frecuencia. Considerando la duración de los ciclos de vacas quísticas a lo largo de nuestro estudio, su longitud media fue de 11.3 ± 4.17 días, significativamente inferior ($p < 0.01$) a la presentadas por el resto de vacas repetidoras (22.7 ± 2.4 días).

Observamos niveles suprabasales de progesterona durante el ciclo de una de las vacas quísticas (véase Figuras 2 y 8B), alcanzando el día cero un valor de 1.78 ng/ml. En el ovario derecho encontramos una estructura anecogénica que se mantuvo con un tamaño superior a 2.0 cm durante doce días, compartiendo espacio con otras similares, separadas por delgados tabiques. El ciclo fue corto, siendo detectada nuevamente en celo el día ocho. El día 24 desaparecieron los quistes mencionados, pero en el ovario izquierdo podía verse desde el día 16 una cavidad anecogénica de 2.1 cm, correspondiente a un nuevo quiste folicular que continuó creciendo. Durante el periodo de estudio no se produjo dehiscencia folicular.

Otra vaca presentó celos anovulatorios los días cero y 17 del estudio, y valores basales de progesterona durante el estudio. En el ovario izquierdo aparecían estructuras anecogénicas múltiples, cuyo diámetro medio oscilaba en torno a 2 cm (véase Figuras 3 y 8A). Durante el seguimiento ecográfico pudo apreciarse un cambio de dominancia quística entre ovario derecho y ovario izquierdo. Al igual que en el caso anterior, tampoco se produjo dehiscencia folicular.

Hallamos quistes foliculares múltiples en el ovario derecho de una vaca problema (véase Figuras 4 y 8C), mientras que en el izquierdo, un folículo ya maduro retrasaba su dehiscencia hasta el día 4-5, y posteriormente se formaba un CL cuya duración fue inferior a la normal. Los quistes multifoliculares fueron desapareciendo y en el ovario izquierdo se produjo la lisis del CL y la formación de una nueva estructura anecogénica que alcanzó los 3 cm de diámetro, con pared de tejido luteal engrosada y acompañada por elevación en los niveles de progesterona, propia de un quiste luteínico.

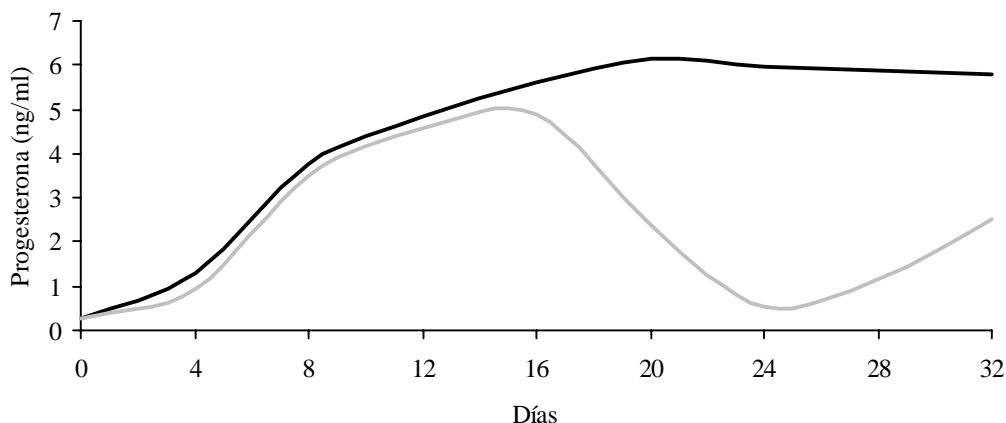


Figura 1. Perfiles de progesterona plasmática en vacas gestantes (línea negra) y vacas repetidoras (sin quistes) (línea gris) a lo largo de los 32 días de estudio.

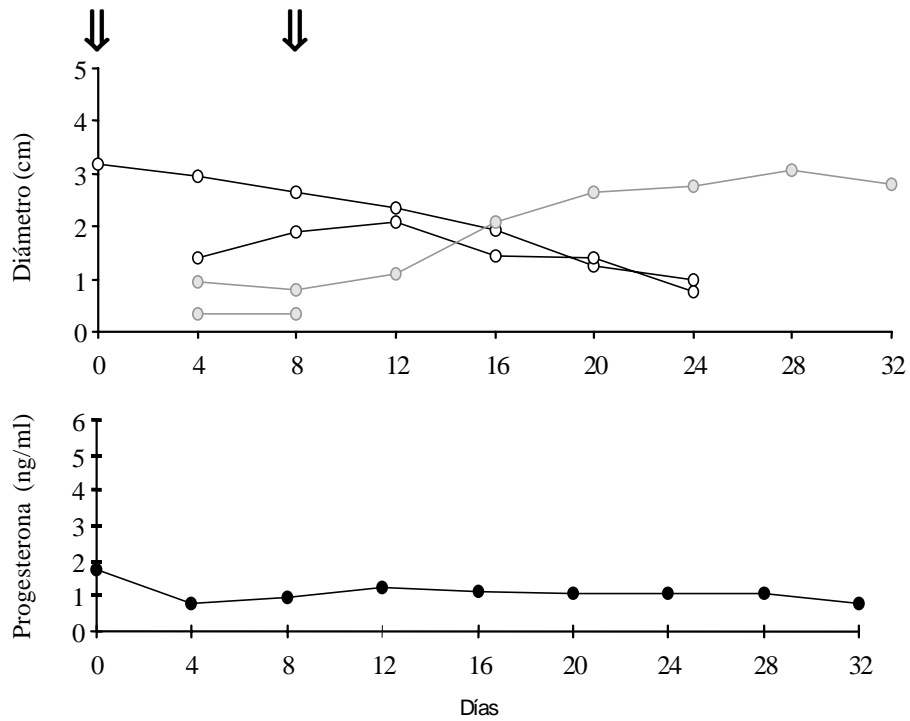


Figura 2. Dinámica ovárica y concentración de progesterona plasmática en la vaca n. 5938. En el gráfico superior se muestra la dinámica folicular correspondiente al ovario derecho (—○—) e izquierdo (—●—). La flecha (⇓) indica los días en que se observaron signos de celo. El gráfico inferior representa los niveles de progesterona plasmática (—●—).

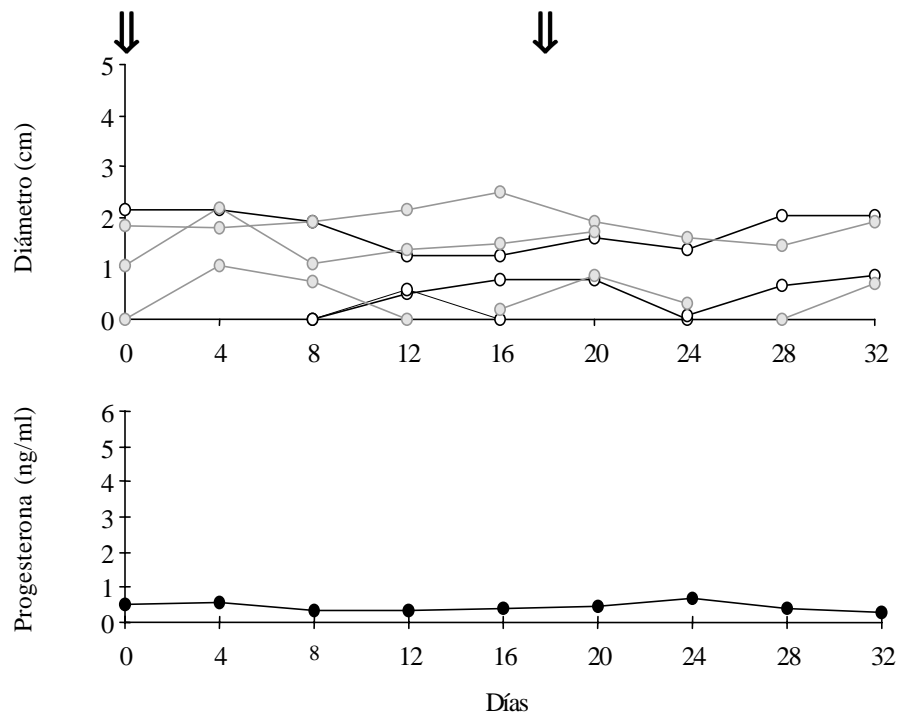


Figura 3. Dinámica ovárica y concentración de progesterona plasmática en la vaca n. 2460. En el gráfico superior se muestra la dinámica folicular correspondiente al ovario derecho (—○—) e izquierdo (—●—). La flecha (⇓) indica los días en que se observaron signos de celo. El gráfico inferior representa los niveles de progesterona plasmática (—●—).

En otra hembra con ciclo anovulatorio (véase Figura 5), los días cero y cuatro se midieron niveles de progesterona iguales a 0 y 1 ng/ml, respectivamente, y luego continuaron creciendo hasta alcanzar valores superiores a 1 ng/ml hasta el día 16, lo que difiere de los casos de fracaso de la ovulación descritos anteriormente. Ecográficamente observamos un folículo de 1.3 cm en la primera exploración, que continuó su crecimiento y alcanzó un tamaño superior a 2 cm durante el resto del estudio. Sus paredes engrosadas mostraban un patrón ecogénico, junto a niveles de progesterona elevados, lo que nos permitió calificarlo como quiste luteínico. Su comportamiento sexual fue anestrual ya que no manifestó signos de celo después del día cero.

La figura 6 muestra las características del ciclo sexual en una vaca ninfómana, con celos repetidos los días 11 y 28. El día cero, junto a los signos de celo, se observó una estructura folicular de 1.85 cm. de diámetro y otras más pequeñas que se mantuvieron presentes hasta el día 12, desapareciendo en el control realizado el día 16. Niveles basales de progesterona estuvieron presentes hasta el día 16, momento en el que superaron 1 ng/ml, y a partir del cual se elevaron por la formación de un CL que tendría una duración inferior a lo normal (unos 10-11 días). Mientras tanto,

en el ovario contrario, que había permanecido casi inactivo, se desarrolló un nuevo folículo de gran tamaño que tras el día 28 desapareció y en su lugar se formó un CL.

Por último, describimos los celos repetidos de corta duración (día 0, 8 y 16) observados en una de las vacas estudiadas. Al comienzo en el ovario derecho estaba presente una estructura quística folicular con un diámetro superior a 2 cm. y niveles de progesterona basales durante los primeros 12 días (véase Figura 7). En el ovario izquierdo, el día 8 encontramos signos comportamentales de celo junto a un nuevo folículo dominante, que desapareció en la siguiente exploración. El día 12, después del reconocimiento ecográfico, se produjo la rotura accidental de una estructura de tipo folicular presente en el ovario izquierdo, no detectándose ninguna otra formación ovárica. El día 16 ya estaba presente una glándula luteal que adquirió un gran tamaño (superior a 3 cm), elevándose la concentración de progesterona. Ese día se apreciaron signos de celo y se realizó la IA cervical (dejando el semen a la entrada del cérvix) por si el CL correspondía a una gestación. Después de la formación de la mencionada estructura luteínica, en el ovario contralateral desapareció el quiste folicular existente, reestableciéndose la dinámica

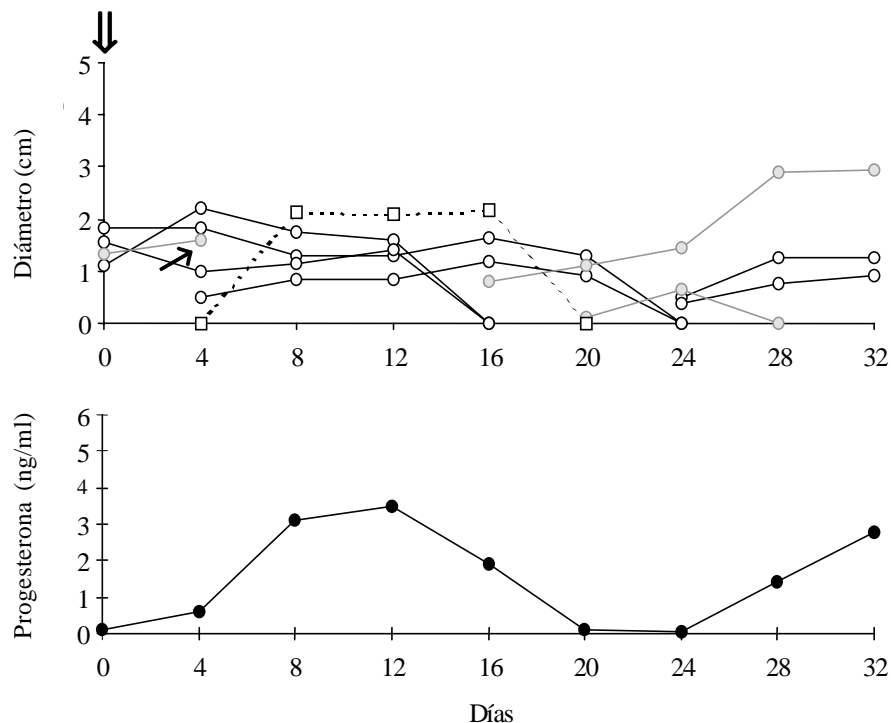


Figura 4. Dinámica ovárica y concentración de progesterona plasmática en la vaca n. 6066. En el gráfico superior se muestra el desarrollo luteal (—□—) y la dinámica folicular correspondiente al ovario derecho (—○—) e izquierdo (—●—), donde se indica el folículo ovulatorio (→). La flecha (↘) indica los días en que se observaron signos de celo. El gráfico inferior representa los niveles de progesterona plasmática (—●—).

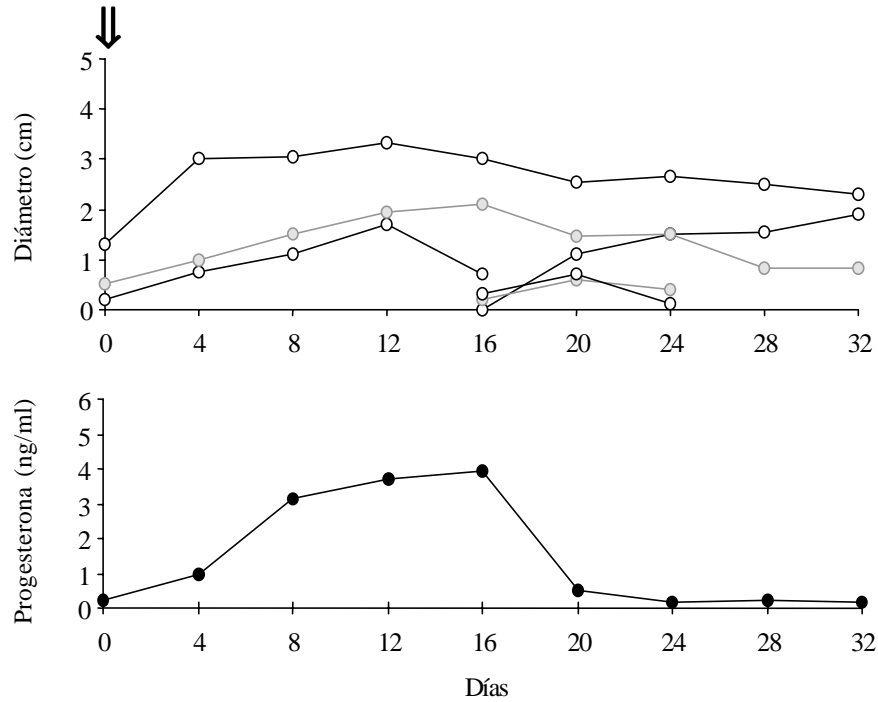


Figura 5. Dinámica ovárica y concentración de progesterona plasmática en la vaca n. 212. En el gráfico superior se muestra la dinámica folicular correspondiente al ovario derecho (—○—) e izquierdo (—●—). La flecha (⇓) indica los días en que se observaron signos de celo. El gráfico inferior representa los niveles de progesterona plasmática (—●—).

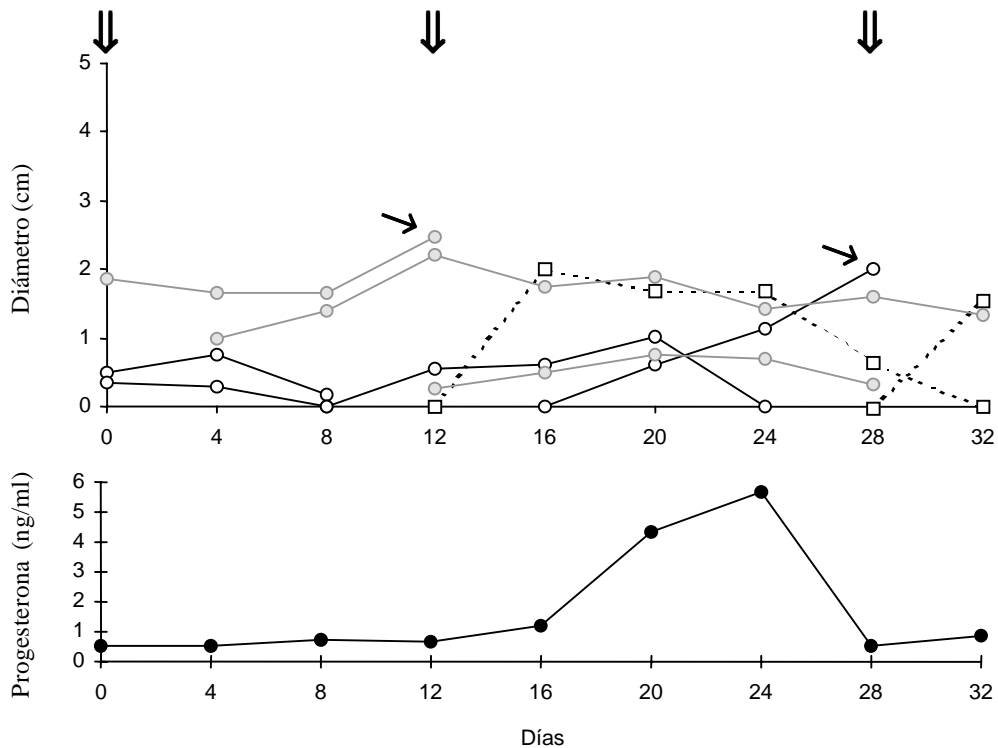


Figura 6. Dinámica ovárica y concentración de progesterona plasmática en la vaca n. 4680. En el gráfico superior se muestra el desarrollo luteal (—□—) y la dinámica folicular correspondiente al ovario derecho (—○—) e izquierdo (—●—), donde se indican los folículos ovulatorios (→). La flecha (⇓) indica los días en que se observaron signos de celo. El gráfico inferior representa los niveles de progesterona plasmática (—●—).

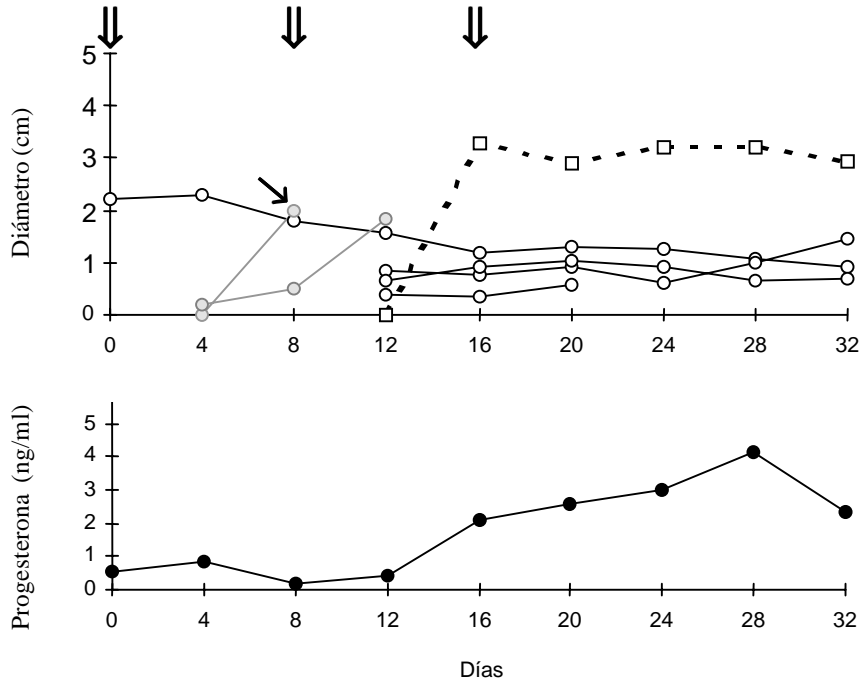


Figura 7. Dinámica ovárica y concentración de progesterona plasmática en la vaca n. 2020. En el gráfico superior se muestra el desarrollo luteal (--□--) y la dinámica folicular correspondiente al ovario derecho (—○—) e izquierdo (—●—), donde se indica el folículo ovulatorio (→). La flecha (↓) indica los días en que se observaron signos de celo. El gráfico inferior representa los niveles de progesterona plasmática (—●—).

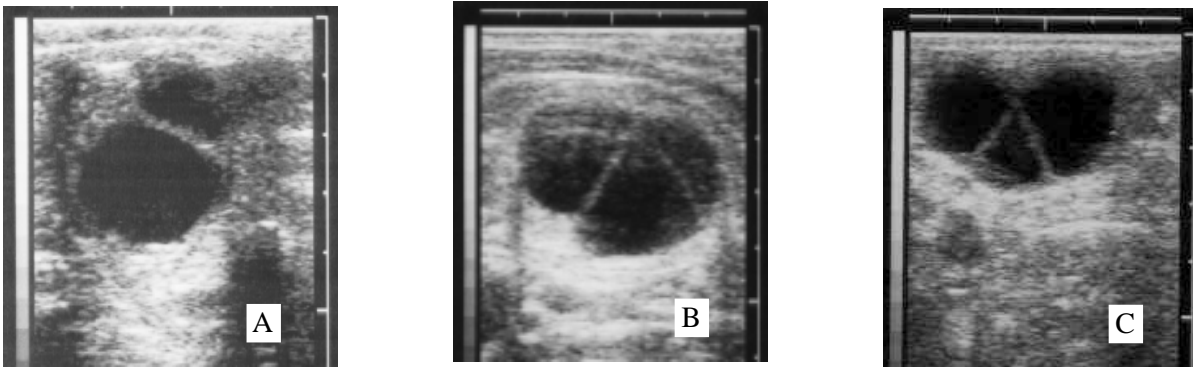


Figura 8. Quistes foliculares septados (A=2460; B=5938; C=6066). Se caracterizan por su gran tamaño, aspecto anecogénico y delgados septos de separación.

Tabla 1. Características clínicas observadas en las vacas quísticas estudiadas, que ponen de manifiesto la gran variabilidad existente en la patología quística ovárica.

Nº vaca	Ausencia celos	Celos frecuentes	Ovulación	Anovulación	Pg basal	Pg suprabasal
5938 (Fig. 2)		X		X		X
2460 (Fig. 3)		X		X	X	
6066 (Fig. 4)	X		X			
212 (Fig. 5)	X			X		
4680 (Fig. 6)		X	X			
2020 (Fig. 7)		X	X			

folicular normal de gestación. La confirmación de gestación positiva se hizo el día 32 y afirmamos que la IA fértil correspondía a la realizada el día ocho.

Las características más notables de cada uno de los casos estudiados se presentan en la tabla 1, demostrándose así la variabilidad clínica en los quistes ováricos.

Discusión

En el ovino se ha observado que la presencia de un folículo quístico tiene efecto depresor sobre la población ovárica, ya que disminuye tanto la incorporación de folículos nuevos, como el crecimiento de aquellos existentes (10), y nuestras observaciones están de acuerdo en parte con esas opiniones. Pudimos apreciar que mientras estaba presente un quiste, en ese ovario cesaba el desarrollo folicular, lo que indica la influencia negativa que puede ejercer dicha estructura sobre la dinámica folicular del ovario ipsilateral. En algunas vacas pudimos observar desarrollo quístico concomitante en ambos ovarios, e incluso estando activo un folículo quístico, en el contralateral ya comenzaba a crecer una nueva estructura folicular.

Podemos encontrar diferencias en las definiciones que hacen algunos autores de los quistes ováricos. La clasificación quística se realiza en base al tamaño, textura, duración, aspecto ecográfico y niveles hormonales, aunque encontramos pequeñas variaciones entre los investigadores. Respecto al tamaño quístico, prácticamente todos los trabajos hablan de diámetros superiores a 2.0-2.5 cm, pero consideramos más acertada la propuesta de Carriere y col (5) que tienen en cuenta la posibilidad de variación de dicha medida dependiendo de la población animal estudiada, ya sea por edad, raza u otros condicionantes, y establecen que el tamaño debe ser igual al diámetro máximo medio de los folículos ovulatorios más dos veces la desviación standard, determinado en un grupo control; de este modo afirmamos que para clasificar una estructura ovárica como quística, no es necesario que mida más de 25 mm (vacas 4680 y 6066). En cuanto a la duración de dichas estructuras, la mayoría de los trabajos revisados consideran que debe sobrepasar los diez días, al igual que muestran nuestros resultados. El aspecto ecográfico permite establecer un diagnóstico más certero del tipo de quiste presente, confirmando en animales vivos las afirmaciones de Al-Dasash y David

(1) acerca de la considerable variación en la anatomía de quistes ováricos, que realizaran sobre piezas de matadero. Sin embargo, la ecografía no siempre permite hacer un diagnóstico exacto de los quistes ováricos, en cuyo caso la determinación hormonal de progesterona puede ser definitiva. También hay que tener en cuenta que una única determinación hormonal, al igual que una sola exploración ecográfica, a menudo no será suficiente y habrá que trazar el perfil ultrasonográfico y hormonal a lo largo de varios días. Existen muchas variaciones en cuanto a las características quísticas. Podemos diferenciar quistes foliculares simples o múltiples y quistes luteínicos; así mismo, tal y como describe Al-Dasash y David (1), Pieterse (20) o Jou y col (15), los quistes pueden aparecer junto al CL, mientras que numerosos autores definen los quistes como estructuras que aparecen en ausencia de los mismos (21, 28). Respecto a las concentraciones de progesterona, aparecen diferencias dependiendo del tipo de muestra. En leche, Booth (2) considera que los quistes foliculares son aquellos con menos de 2.0 ng/ml, mientras que McLeod y Williams (18) establecen el dintel en 4.0 ng/ml. En muestras plasmáticas también encontramos diferencias, de manera que Ribadú y col. (21) establecen niveles inferiores a 0.9 ng/ml para quistes foliculares y superiores a dicho valor para quistes luteales, mientras que Jeefcoate y Ayliffe (14) los sitúa en 2.0 ng/ml, y Braun y col. (3) y Yoshioka y col. (27) en 1.0 ng/ml. Nuestros resultados demuestran un proceso de crecimiento y desaparición repetido en algunos de los quistes, tal y como han descrito Garverick (9) y Yoshioka y col (27), confirmando el carácter dinámico de dichas estructuras.

El porcentaje de presentación quística en vacas repetidoras alcanzó el 16.22% en nuestra experiencia, lo que nos hace suponer que ciertos agentes causales del síndrome de RBC, entre los que destacamos las disfunciones hormonales de tipo ovárico (19), favorecen la presentación de la COD.

La ninfomanía o celos cortos y frecuentes fue el cuadro clínico más común entre las vacas quísticas estudiadas, al igual que describieran Roy y col. (22), pero estos signos se ven supeditados a la naturaleza del quiste formado. Cuando era de tipo luteínico cursaba con anestro, mientras que si el quiste era folicular prevalecían los signos clínicos de ninfomanía, aunque también podía apreciarse anestro (14, 24). Algunos trabajos demuestran que un elevado nivel de estradiol durante un largo periodo de tiempo puede

dar lugar a una desensibilización del eje hipotálamo-hipofisario, prolongando el estado de anestro (5), tal y como podría estar ocurriendo en algunos de los quistes foliculares aquí estudiados.

Se ha propuesto que los quistes ováricos aparecen cuando tiene lugar un desequilibrio hormonal o alteración en el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal, y en este sentido algunos autores han observado que las células LH gonadotropas presentes en los quistes ováricos son atroficas y contienen menor concentración hormonal. Estudios llevados a cabo en células pituitarias de vacas quísticas revelaron reducción de la actividad LH y aumento en la actividad corticotropa, lo que condiciona la presentación de ciclos cortos (4), tal y como ocurrió en nuestra experiencia. Sin embargo, todavía no se conocen completamente los mecanismos endocrinos involucrados en la formación de los quistes ováricos (5, 7). Carriere y col. (5) observaron que la administración de estradiol exógeno altera el desarrollo folicular normal, así como los perfiles de progesterona y estradiol, favoreciendo la aparición de quistes ováricos de distintos tipos, similares a los presentados en ciclos naturales (sin tratamiento hormonal) durante nuestra experiencia. Trabajos recientes de Isobe y Yoshimura (12, 13) proponen que desordenes en la proliferación celular, caracterizados por marcada disminución de la misma a nivel de la capa granulosa y teca interna, están asociados con la presencia de quistes foliculares.

Nuestras observaciones permiten afirmar que en pocas ocasiones una única exploración ecográfica va a permitir diagnosticar con certeza un quiste ovárico, tan sólo cuando su tamaño sea excesivamente grande o cuando muestre un claro patrón multifolicular; en el

caso de quistes luteínicos será necesario realizar un seguimiento de dicha estructura y realizar determinaciones hormonales para su confirmación, ya que no siempre se aprecia un engrosamiento de sus paredes (1, 5).

La apariencia ecográfica de un quiste luteínico (véase Figura 9) puede confundirse con otro de tipo folicular cuando la pared del primero es delgada y no se aprecia el tejido luteinizado, en cuyo caso tendremos que confirmarlo mediante determinación de los niveles de progesterona. Por otro lado, este tipo de quistes también podrían confundirse con CL cavitarios, en aquellos casos en los que las cavidades son muy grandes y persisten durante mucho tiempo (véase Figura 10), siendo necesario un perfil completo, tanto hormonal como ecográfico. Los niveles de progesterona plasmáticos constituyen un factor importante en el desarrollo de estructuras quísticas, demostrándose que concentraciones suprabasales de progesterona alrededor del momento de la ovulación son insuficientes para inhibir la secreción pulsátil de LH pero capaces de bloquear la oleada de LH y por tanto, la dehiscencia folicular, aunque sin embargo, se desconocen las causas exactas de este patrón irregular de progesterona.

A la vista de los resultados obtenidos, consideramos que la definición de quistes ováricos debe ser ampliada, ya que muchos de ellos tienen variaciones en cuanto al tamaño o duración media establecida para esta patología, siendo importante acompañarlos de niveles de progesterona para poder realizar una clasificación más exacta, que permita profundizar en cómo se desarrollan los diferentes tipos de quistes ováricos y conseguir tratamientos más efectivos.

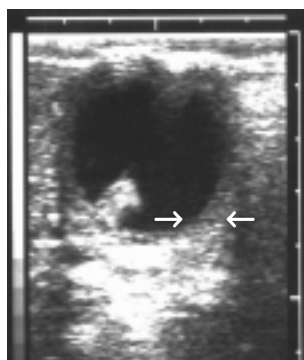


Figura 9. Quiste luteínico (n. 212). La vaca presentaba niveles elevados de progesterona acompañando a esta estructura, en la que puede observarse engrosamiento de sus paredes (flechas blancas).

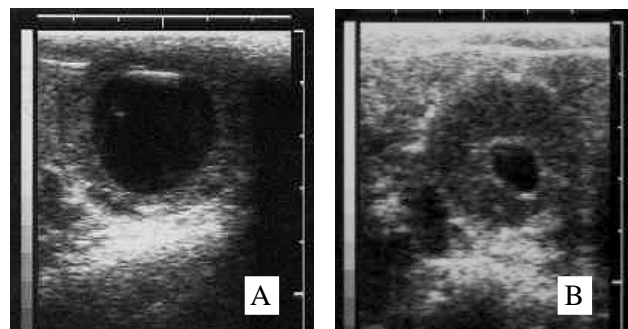


Figura 10. Aspecto de un CL cavitario de 12 y 32 días (A y B, respectivamente) formado en una vaca gestante. Nótese como la cavidad se rellena de tejido luteal. La primera ecografía puede confundirse con el aspecto que ofrece un quiste luteínico.

Así mismo, aportamos nuevos datos obtenidos en ciclos estrales naturales, que confirman la gran variabilidad que presentan las estructuras quísticas en

cuanto a morfología, niveles hormonales y signos clínicos, que demuestran la importancia de un estudio seriado para llegar al diagnóstico certero de los quistes ováricos.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido realizado y financiado a través del Proyecto de Investigación Regional (PIR) nº 9520, concedido por la Junta de Andalucía (España).

Summary

Use of plasmatic progesterone profiles and ecography in diagnostic of ovarian cysts in repeat breeder cows

Ultrasound exploration of the reproductive tract and plasmatic progesterone levels was studied in thirty-seven repeat breeder cows from day 0 (day of insemination) to day 32, on every fourth day. Ovarian cyst structures were reported in 16.2% of these animals. The 70% of them were like-follicles with anecogenic aspect, hyperecogenic thin walls, and use to appear alone (simple follicular cyst) or grouped (multiple follicular cyst). The rest 30% were luteal cysts, with a rounded morphology, and anecogenic appearance, showing sometimes an hypoeogenic structure with roughly increased walls. Furthermore, the reported clinical course was nymphomania in 66.6% of animals, while a 33.3% presented lack of oestrus or loss of the typical oestrus behaviour. The progesterone concentration was observed throughout the period of study. Cows with basal levels of progesterone (lower than 0.8 ng/ml) were found, while others presented suprabaasal levels (between 0.8 and 1.8 ng/ml). In other females a rotation of high and low values was observed, depending on the kind of the cyst as well as on the moment of formation.

Keywords: *ovarian cysts, repeat breeder cow, ultrasound scan*

Referencias

- Al-Dahash SYA, David JSE. Anatomical features of cystic ovaries in cattle found during an abattoir survey. *Vet Rec* 1977;101:320-324.
- Booth JM. The milk progesterone test as an aid to the diagnosis of cystic ovaries in dairy cows. *Vet Rec* 1988;123:437-439.
- Braun U, Stock A, Schams D, Leidl W. Endocrine changes in cows treated with GnRH. 1. GnRH-stimulated LH and FSH secretion in relation to stage of oestrus cycle and in the cows with ovarian cysts. *J Vet Med Anim Physiol Pathol Clin Vet Med* 1988;35:129-137.
- Busato A, Romagnoli S, Küpfer U, Rossi GL, Bestetti GE. LH, FSH, PRL and ACTH cells in pituitary glands of cows with ovarian cysts. *Theriogenology* 1995;44:233-246.
- Carrière PD, Amaya D, Lee B. Ultrasonography and endocrinology of ovarian dysfunctions induced in heifers with estradiol valerate. *Theriogenology* 1995;43:1061-1076.
- Cook DL, Parfet JR, Smith CA, Moss GE, Youngquist RS, Garverick HA. Secretory patterns of LH and FSH during development and hypothalamic and hypophysial characteristic following development of steroid-induced ovarian follicular cysts in dairy cattle. *J Reprod Fertil*, 1991;91:19-28.
- Chomaev AM, Afanasiev VA, Sanusi M, Soshenko LP. Clinical responses of dairy cows with ovarian follicular cysts after treatment with surfagon. 14th International Congress on Animal Reproduction, Estocolmo, 2000.
- Einspanier R, Schuster H, Schams D. A comparison of hormone levels in follicle-lutein-cysts and in normal bovine ovarian follicles. *Theriogenology* 1993;40:181-188.
- Garverick HA. Ovarian follicular cysts in dairy cows. *J Dairy Sci* 1997;80:995-1004.
- Gonzalez de Bulnes A, Santiago J, Gómez A, López A. Influencia de la presencia de quistes foliculares sobre la dinámica folicular en el ganado caprino. XXIII Jornadas científicas SEOC, Vitoria, España, 1998;571-574.
- Hamilton SA, Garverick HA, Keisler DH, Xu ZZ, Loos K, Youngquist RS, Salfen BE. Characterization of ovarian follicular cysts and associated endocrine profiles in dairy cows. *Biol Reprod* 1995;53:890-898.
- Isobe N, Yoshimura Y. Localization of apoptotic cells in the cystic ovarian follicles in cows: a DNA-end labeling histochemical study. *Theriogenology* 2000; 53, 897-904.

13. Isobe N, Yoshimura Y. Immunocutochemical study of cells, proliferatio in the cystic ovarian follicles in cows. *Theriogenology* 2000; 54, 1159-1169.
14. Jeffcoate IA, Ayliffe TR. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet Rec* 1995;22:406-410.
15. Jou P, Buckrell BC, Liptrap RM, Summerlee AJS, Johnson WH Evaluation of the effect of GnRH on follicular ovarian cysts in dairy cows using trans-rectal ultrasonography. *Theriogenology* 1999; 52, 923-937
16. López A, Gomez A, Inskip EK. Effects of a single injection of LH-RH on the response of anestrous ewes to the introducción of rams. *J Anim Sci* 1984;59:277-283.
17. López-Díaz MC, Bosu TK. A review and update of cystic ovarian degeneration in ruminants. *Theriogenology* 1992;37:1163-1183.
18. McLeod BJ, Williams ME. Incidence of ovarian dysfunction in post partum dairy cows and the effectiveness of its clinical diagnosis and treatment. *Vet Rec* 1991;128:121-124.
19. Pérez CC. Seguimiento hormonal e imágenes ecográficas de la patología ovárica en vacas repetidoras de aptitud láctea. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, España, 2000.
20. Pieterse MC. Aplicación clínica de la ultrasonografía en reproducción bovina. *Buiatría española* (V Congreso Nacional de Buiatría), Zaragoza (España) 1996;Vol. Extra:67-75.
21. Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br vet J* 1994;150:489-497.
22. Roy T, García F, Donate J. Eficacia comparativa de dos tratamientos en procesos quísticos ováricos del vacuno: GnRH+PGF2a frente a progestágenos. *Boletín Anembe* 1997;12:14-20.
23. Sciorsci RL, Robbe D, Di Matteo A, Lacalandra GM, Minoia P Treatment of ovarian follicular cysts in dairy cows with epidural calcium-naloxone and systemic GnRH administration: a preliminary field study. 14th International Congress on Animal Reproduction, Estocolmo, 2000; 13 P.
24. Seguin B. Ovarian cysts in dairy cows. In: Morrow DA, *Current Therapy in Theriogenology: Diagnosis, Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Animals*. Toronto, WB Saunders 1980;199-204.
25. Vesanen M. Bovine uterine, cervical and ovarian cytosol estrogen and progesterone receptor concentrations in cystic ovarian disease. *Acta Vet Scand*. 1993; 34(1):35-43.
26. Wiltbank MC. Mejora de la eficacia reproductora del ganado bovino lechero de alta producción. 3ª Jornadas ANEMBE de Medicina Bovina, León, España 1999; 109-128.
27. Yoshioka K, Iwamura S, Kamomae H. Ultrasonic observations on the turnover of ovarian follicular cysts and associated changes of plasma LH, FSH, progesterone and oestradiol-17b in cows. *Research in Vet Sci* 1996;61:240-244.
28. Youngquist RS. Anestrus and infertility in the cows. In: *Fertility and infertility in veterinary practice*. 1988; 91-112.