

Reproducción bovina

Libro de ultrasonido
con Easi-Scan



Este libro de reproducción bovina ha sido diseñado por BCF Technology Ltd, y hace referencia al aparato reproductivo bovino, mostrando imágenes de ultrasonido en diferentes estados del ciclo estral, patologías y eventos reproductivos.

Escrito por Kimberly Paigrave, BS BVM&S MRCVS veterinaria de BCF Technology y traducido al español por el veterinario argentino Juan Jose Ferzola, especialista en reproducción bovina de Chivilcoy, Buenos Aires.

Imágenes generosamente cedidas por el veterinario Juan José Ferzola, Lucy Tyler veterinaria del grupo Hale Veterinary en Wiltshire, Reino Unido, y Carl Bollum de BCF Technology en Norte America.

© BCF Technology Ltd March 2012

Contenido

Ovarios	2
Útero	4
Gemelos	6
Sexado fetal	7
Patologías reproductivas	8
Tablas de edad gestacional en bovinos	10
Glosario	11
Referencias	12

La evaluación del aparato reproductivo bovino es esencial en el manejo del ganado lechero y de carne.

Además de la palpación manual, la ecografía se utiliza comúnmente para examinar y evaluar el tracto reproductivo bovino. La ecografía transrectal se realiza a través de la introducción del transductor (sonda) en el recto.

Esto permite visualizar y evaluar la estructura de los ovarios, el útero, la vasculatura de reproducción y las estructuras circundantes.

Los transductores de matriz lineal con frecuencias de 5,0 a 7,5 MHz producen imágenes rectangulares que son las más utilizadas. Los transductores lineales producen imágenes de mayor calidad de los tejidos directamente debajo de la superficie de la sonda (el campo "cercano") en comparación con las imágenes producidas en forma de cuña por un transductor sectorial. Sin embargo, las sondas sectoriales también se pueden utilizar.

Al comienzo de cada examen con ultrasonido, el animal debe ser sujetado correctamente. El exceso de materia fecal puede ser retirado del recto para facilitar el examen del aparato reproductivo. El transductor lubricado es colocado dentro de la mano ahuecada del operador y se inserta cuidadosamente en el recto para iniciar el examen. El transductor es colocado firmemente en contacto con la cara ventral del recto contra el piso de la pelvis. Todas las estructuras reproductivas internas deben ser identificadas y evaluadas de forma

sistemática, incluyendo los ovarios, los cuernos, cuerpo y cuello uterino y la vagina. El transductor, todavía dentro de la mano ahuecada del operador, es entonces suavemente retirado del recto.

La velocidad de la ecografía puede asemejarse a la de palpación manual, dependiendo de la correcta sujeción del animal y la capacidad del operador. Sin embargo, también es importante recordar que la cantidad de conocimientos adquiridos se incrementan a medida que se utiliza el ecógrafo. Esto incluye la identificación temprana de las vacas no preñadas, la identificación de las vacas que tienen mellizos, la evaluación o la determinación de la viabilidad fetal, la identificación del sexo fetal, de las estructuras ováricas y la detección de anomalías ovárico-uterinas.

En la ecografía transrectal es importante reconocer tanto las estructuras normales como las anormales. También es fundamental tener en cuenta que puede haber una variación significativa entre las vacas. Por lo tanto, los hallazgos del examen ecográfico siempre deben interpretarse en combinación con los registros del establecimiento, los datos genealógicos y observaciones visuales (detección de celo, por ejemplo).

Ovario

Anestro

El estroma del ovario en anestro tiene ecogenicidad homogénea a la ecografía. Tanto las estructuras asociadas con la actividad cíclica como los folículos y cuerpos luteales no suelen ser visibles. Los ovarios anéstricos son verdaderamente pequeños y sólo se encuentran generalmente en vaquillonas prepúberes y vacas en posparto temprano.

Ovario activo

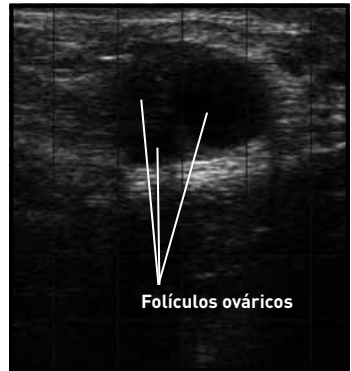
Durante la evaluación ecográfica de un ovario activo podemos encontrar además del estroma, folículos y cuerpos lúteo. Estas estructuras tienen diferente ecogenicidad y por lo tanto aparecen con distintas tonalidades de gris en la ecografía.

Folículos

Los folículos suelen aparecer como regiones anecóicas dentro del estroma ovárico. Sin embargo, no es generalmente posible distinguir la pared folicular del estroma circundante, salvo en los grandes folículos pre-ovulatorios. Los folículos no siempre aparecen alrededor debido a la presión del transductor sobre el tejido ovárico circundante.

Cuerpo lúteo

La detección del cuerpo lúteo en vacas con anestro verdadero es algo raro. El cuerpo lúteo (CL) se presenta en las dos terceras partes del ciclo estral. El CL aparece como un área ecogénica clara dentro del estroma del ovario. Es normal ver un hueco central (cavidad llena de líquido) y no debe confundirse con la presencia de un quiste



Ovario con folículos

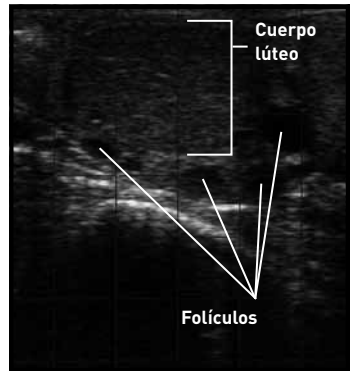
lúteo. Comparado con un quiste lúteo, un CL normal con una cavidad llena de líquido es inferior a 25 mm de diámetro y ocupa menos de un tercio del CL entero.

El CL generalmente puede ser identificado en ecografías de 4 días después de que se produce la ovulación. Si la fertilización del óvulo no se produce y la preñez no es establecida, el CL alcanza un tamaño máximo en 16 días después de la ovulación y luego empieza el proceso de regresión. Por lo tanto, la repetición del examen de los ovarios pueden proporcionar información útil con respecto a las etapas del ciclo estral a través de la observación de los cambios en el CL.

Además, la persistencia de la CL puede ayudar en la determinación de un diagnóstico precoz de gestación. La vesícula embrionaria por lo general se encuentra en el cuerno uterino ipsilateral al ovario que contiene el CL.



CL con laguna



CL con folículos

Útero

Útero vacío

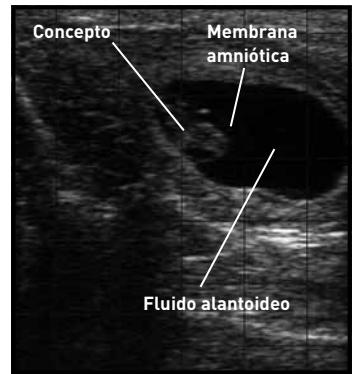
El útero tiene diferentes apariencias ecogénicas dependiendo de la etapa del ciclo estral. La visualización transversal del cuerno uterino en donde el útero tiene una apariencia circular puede permitir la fácil identificación del endometrio, miometrio y el lúmen del útero y su contenido. Cuando la vaca está en celo, el endometrio se vuelve edematoso y por lo tanto los pliegues endometriales se vuelven más prominentes. El lúmen tiene también un aspecto variable dependiendo de la acumulación de líquido intraluminal en las diferentes etapas del ciclo. En el período preovulatorio, el lúmen uterino tiene una apariencia anecóica debido a la acumulación de mucus. Es importante diferenciar la aparición de una gran cantidad de mucosidad en el útero con una preñez temprana. Esta distinción puede realizarse a través de la observación del folículo pre-ovulatorio, del cuerpo lúteo, de la presencia o ausencia de feto o de las membranas fetales o placentomas.

Útero preñado

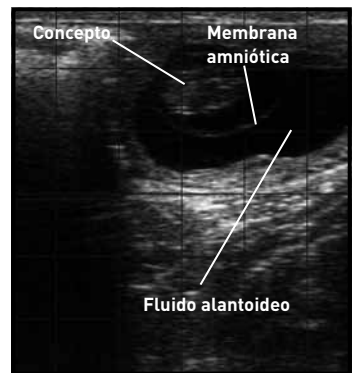
La detección temprana y correcta del estado de gestación de la vaca es crucial para mejorar la eficiencia reproductiva. A pesar de ser posible que un operador experimentado detecte preñez el día 17 después de fecundación o inseminación artificial, la duración del examen de evaluación aumenta dado que es necesario realizar una evaluación detallada y completa del útero para diagnosticar con total seguridad un estado de no preñez. Además, el diagnóstico de preñez en esta etapa



Útero vacío



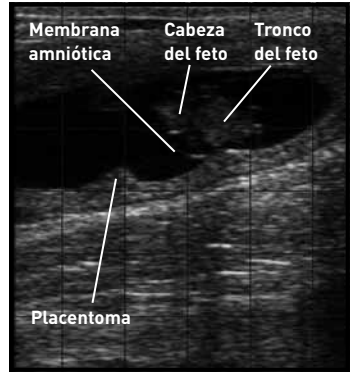
Preñez de 30 días



Preñez de 33 días

debe ser tomado con precaución debido a las altas tasas de pérdida embrionaria temprana. La recomendación general es realizar diagnósticos de gestación con una sonda transrectal a partir del día 30 de fecundación; momento en el cual, los operadores podrán hacer diagnósticos de preñez de una manera segura y rápida.

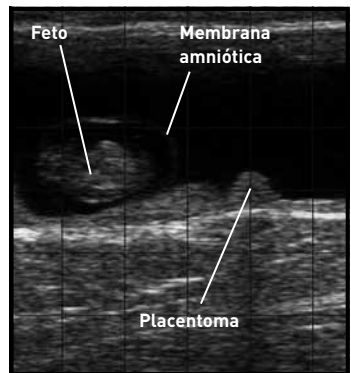
Un diagnóstico positivo de preñez puede hacerse sin visualización del embrión en la ecografía. Esto se realiza mediante la identificación del fluido alantoideo, las membranas fetales y los placentomas.



Preñez de 42 días



Preñez de 45 días



Placentoma

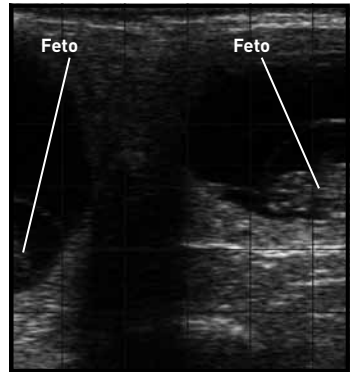
Gemelos

El desarrollo de preñeces de gemelos en el ganado lechero es indeseable debido a la reducción resultante en eficiencia reproductiva del rodeo y, por lo tanto, la rentabilidad del establecimiento. La preñez de gemelos en las vacas pueden dar lugar a mayores tasas de muerte embrionaria y el aborto en la última etapa, partos prematuros y / o dificultades en el parto tanto como el desarrollo de de diversas enfermedades metabólicas tales como cetosis. Por lo tanto, la identificación temprana de una vaca preñada de gemelos es importante para poder minimizar los costes potenciales del establecimiento que esto podría causar.

La ecografía es una herramienta eficaz para detectar gemelos ya que pueden ser identificados con precisión mediante una ecografía transrectal a los 40-70 días posteriores IA. Es importante evaluar los ovarios en el momento del diagnóstico de gestación ya que la presencia de dos o más CL puede ser indicación de vacas con preñez gemelar.



Dos CL en ovario



Preñez gemelar

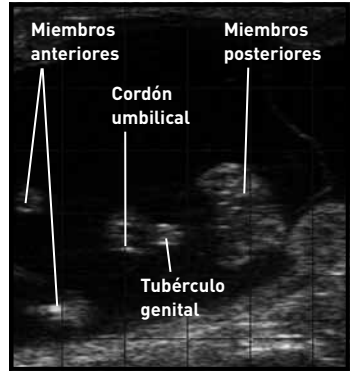
El sexo del feto

La ecografía transrectal es útil para determinar el sexo del feto al evaluar la ubicación de los tubérculos genitales (precursor en el pene y clítoris).

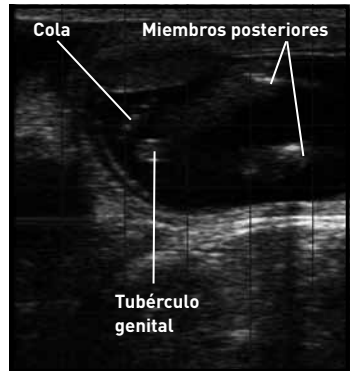
El ultrasonido puede ser utilizado para determinar con precisión el sexo fetal a partir de los 55–60 días después de la ovulación.

El tubérculo genital se encuentra entre la cola y las patas traseras en la hembra.

En el feto macho se encuentra justo detrás del punto en que el cordón umbilical entra en el cuerpo. La identificación precisa del sexo del feto puede ser útil para la administración del ganado lechero.



Macho



Hembra

Patología del tracto reproductivo

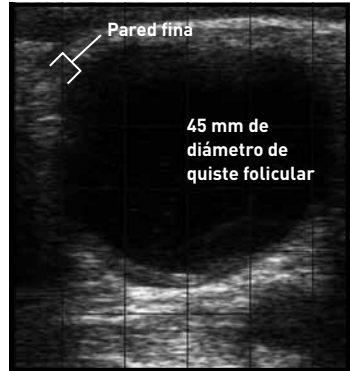
La ecografía también es útil para la investigación de los animales con baja fertilidad debido a las anomalías cíclicas o a condiciones patológicas que afectan los ovarios y/o el útero. Las condiciones que afectan la fertilidad, tales como la enfermedad quística ovárica y la endometriosis/piómetra pueden ser identificadas con precisión y tratadas adecuadamente.

Enfermedad quística ovárica

La enfermedad quística ovárica es una importante condición a considerar, en particular en el manejo del ganado lechero, ya que es la causante de una actividad cíclica anormal y en consecuencia de una disminución de la fertilidad. Esta condición se define tradicionalmente como la presencia de estructuras llenas de fluido que superan los 25 mm de diámetro sobre el ovario durante más de 10 días y con una ausencia de un CL funcional. Los dos tipos de quistes ováricos que causan la disfunción de la reproducción/actividad cíclica, son los quistes foliculares y los quistes lúteos. Los criterios generalmente utilizados para definir el tipo de quiste son:

- **Los quistes foliculares** – paredes finas y delgadas inferiores a 3 mm
- **Los quistes lúteos** – paredes con un grosor superior a 3 mm debido al revestimiento de tejido luteal

Sin embargo, no todos los quistes se adhieren estrictamente a estos criterios. Si la ecografía del quiste no proporciona un diagnóstico definitivo,



Ovario con quiste folicular



Ovario con quiste lúteo

es importante examinar plenamente todo del aparato reproductor y también tener en cuenta criterios adicionales tales como el comportamiento de la vaca y las concentraciones plasmáticas de progesterona.

La endometritis/piómetra

La endometritis es una condición común que afecta negativamente el desempeño reproductivo del ganado lechero. La endometritis clínica se define como secreción de muco purulenta uterina que se hace presente aproximadamente desde los 21 a los 26 días después del parto. Los casos subclínicos de endometritis pueden no tener pérdidas, sin embargo la fertilidad se ve afectada. La ecografía transrectal puede ser utilizada para evaluar las vacas en busca de signos de endometritis. Los indicadores de endometritis en la ecografía incluyen la acumulación de fluido en el sistema intrauterino que contiene partículas ecogénicas (con una apariencia similar a 'nieve') y engrosamiento del endometrio debido al edema y a la inflamación. Sin embargo, la ecografía sola no siempre proporciona un diagnóstico definitivo de la endometritis.

Piómetra se define generalmente como una acumulación de pus dentro del útero. Comparada con la palpación manual, las diferencias entre el engrosamiento uterino debido a la preñez y la piómetra son fácilmente reconocibles en la ecografía. Mientras que los fluidos fetales en el útero aparecen anecóicos, en la piómetra aparece una distensión del lumen uterino con contenido de ecogenicidad mixta. Además en la examinación ecográfica de una vaca con piómetra, no habrá ninguna evidencia de un feto, membrana fetal o placentoma.



Endometritis



Piómetra

Tablas de edades de gestación del ganado

Diámetro del tronco



mm	días
15	54
20	65
25	73
30	80
35	86
40	91
45	95
50	99
55	103
60	106
70	112
80	117
90	121
100	125
110	128
120	132

Diámetro de la cabeza



mm	días
15	56
20	69
25	79
30	87
35	94
40	100
45	105
50	110
60	118
70	125
80	131

Largo de la corona



mm	días
15	34
20	39
25	42
30	45
35	48
40	50
45	52
50	54
60	57
70	60
80	62
90	64
100	66
110	67
120	69
130	70
140	71
150	72
160	73
170	74
180	75

Largo de la cabeza



mm	días
25	62
30	70
35	76
40	81
45	86
50	90
55	90
60	98
70	104
80	109
90	114
100	118
110	122
120	126
130	129
140	132

Glosario

Alantoides – una protuberancia de la parte posterior del canal el embrión temprano que forma una parte significativa de la placenta

Anecóico/a – la ausencia de ecos resultando un aspecto negro en la imagen de ultrasonido

Anestro – falta de celo en la hembra la cual no es sexualmente receptiva durante el ciclo reproductivo

Antro – cavidad o cámara

Carúncula – masas carnosas en la pared del útero, que serían los puntos de inserción de la placenta

Cetosis – trastorno metabólico que se caracteriza por la producción reducida de leche, pérdida de peso corporal, inapetencia y estado nervioso

Ciclo estral – períodos que ocurren regularmente durante los cuales la hembra es sexualmente activa y receptiva (celo) separados por puntos en los que la hembra no es receptiva

Conceptus – el producto de la concepción en cualquier etapa de desarrollo, desde la fecundación del óvulo hasta el nacimiento; incluye embrión/feto, membranas extraembrionarias y la placenta

Cotiledones – elevaciones de membrana fetal (placenta) que se adhieren a carúnculas maternas

Cuerpo lúteo – una masa glandular de secreción de progesterona en el ovario formado por de la pared de un folículo del ovario que ha madurado y liberado su óvulo

Ecogenicidad – la capacidad característica de un tejido para reflejar las ondas de ultrasonido y producir ecos

Ecogénico – estructuras, que reflejan las ondas de sonido de alta frecuencia y por lo tanto puede ser fotografiadas mediante una ecografía

Embrión – animal en las primeras etapas de desarrollo que no ha tomado una forma anatómica que se reconozca como una miembro de su especie

Endometrio – revestimiento mucoso de la membrana del útero

Estro – la etapa durante el ciclo reproductivo cuando la hembra manifiesta interés en aparearse

Estroma – tejido que constituye la estructura soporte de un órgano

Feto – los jóvenes nacidos de un mamífero que muestran características identificables con una especie determinada

Folículo – el óvulo sus células, en cualquier etapa de desarrollo

Intraluminal – dentro del lúmen

Ipsilateral – en el mismo lado

Lúmen – la cavidad dentro de un órgano tubular

Lútea – que tiene propiedades del cuerpo lúteo

Miométrio – la capa de músculo liso del útero

Mucopurulenta – que contiene muco y pus

Óvulo – la célula reproductora femenina que, después de la fecundación, es capaz de convertirse en un nuevo miembro de la misma especie

Periovulatorio – período previo a la ovulación

Placentoma – unidad que contiene cotiledones y carúncula

Progesterona – hormona producida por el cuerpo lúteo que permite la implantación del embrión y el mantenimiento de la preñez

Purulenta – que contienen pus

Subclínico – sin manifestaciones clínicas

Vesícula embrionaria – estado embrionario precoz previo a la formación de alantoide que rodea al embrión

Referencias

- Barlund CS, Carruthers TD, Waldner CL and Palmer CW (2008). *A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle*. Theriogenology, 69: 714–723.
- Blood DC and Studdert VP (1999). *Saunders comprehensive veterinary dictionary*. London: WB Saunders.
- Boyd JS and Omran SN (1991). *Diagnostic ultrasonography of the bovine female reproductive tract*. In Practice, 13: 109–118.
- Chaffaux S, Reddy GNS, Valon F and Thibier M (1986). *Transrectal real-time ultrasound scanning for diagnosing pregnancy and for monitoring embryonic mortality in dairy cattle*. Animal Reproduction Science, 10: 193–200.
- Curran S, Kastelic JP and Ginther OJ (1989). *Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle*. Animal Reproduction Science, 19: 217–227.
- Douthwaite R and Dobson H (2000). *Comparison of different methods of diagnosis of cystic ovarian disease in cattle and an assessment of its treatment with a progesterone-releasing intravaginal device*. Veterinary Record, 147: 355–359.
- Edmondson AJ, Fissore RA, Pashen RL and Bondurant RH (1986). *The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract I. Normal and pathological ovarian structures*. Animal Reproduction Science, 12: 157–165.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR and Garverick HA (1992). *Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts by palpation per rectum and linear-array ultrasonography in dairy cows*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 200 (8): 1085–1089.
- Fissore RA, Edmondson AJ, Pashen RL and Bondurant RH (1986). *The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract II. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus*. Animal Reproduction Science, 12: 167–177.
- Fricke PM (2002). *Scanning the future—ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle*. Journal of Dairy Science, 85: 1918–1926.
- Kastelic JP, Curran S, Pierson RA and Ginther OJ (1988). *Ultrasonic evaluation of the bovine conceptus*. Theriogenology, 29 (1): 39–54.
- Kastelic JP, Pierson RA and Ginther OJ (1990). *Ultrasonic morphology of corpora lutea and central luteal cavities during the estrous cycle and early pregnancy in heifers*. Theriogenology, 34 (3): 487–498.
- Müller E and Wittkowski G (1986). *Visualization of male and female characteristics of bovine fetuses by real-time ultrasonics*. Theriogenology, 25 (4): 571–574.
- Pierson RA and Ginther OJ (1984). *Ultrasonography of the bovine ovary*. Theriogenology, 21 (3): 495–504.
- Pierson RA and Ginther OJ (1984). *Ultrasonography for the detection of pregnancy and study of embryonic development in heifers*. Theriogenology, 22 (2): 225–233.
- Reeves JJ, Rantanen NW and Hauser M (1984). *Transrectal real-time ultrasound scanning of the cow reproductive tract*. Theriogenology, 21 (3): 485–494.

easi-scan™



Visite nuestra zona de aprendizaje en www.bcftechnology.com
donde encontrará útiles videos, artículos y guías clínicas.

BCF Technology Ltd

UK +44 (0)1506 460 023

IRE +353 (0)42 932 0070

USA +1 507-529-8200/800-210-9665

info@bcftechnology.com

www.bcftechnology.com

Para contactar con su representante local BCF visite
nuestra página web.