

La ecografía en la reproducción de vacuno

Una de las funciones más destacables del empleo de la ecografía en el área reproductiva es su acercamiento a la exactitud en los diagnósticos de gestación; determinar en mayor grado de eficacia los diferentes estadios de desarrollo folicular y sus patologías más relevantes, así como los procesos morbosos relacionados y existentes en zonas próximas.

Ignacio Ramón García Gómez. * Dr. Francisco Mazzuchelli Jiménez. **

Gabriel Parrilla Palacios. ** Dr. Manuel Pizarro Díaz. **

*** Director Albéitares Consultores, S.L.

**** Hospital Clínico Veterinario. Facultad de Veterinaria. UCM.

Fotos: Prof. Dr. Javier Blanco Murcia.

SANIDAD

El empleo de las técnicas diagnósticas basadas en la imagen es en la actualidad una herramienta imprescindible y habitual en el trabajo clínico diario del veterinario buiatra.

Palmer y Driancourt (1980) dieron a conocer el empleo de estas técnicas mediante el uso de un ecógrafo en el diagnóstico de la gestación de una yegua, especie de inicio en la utilización de las mismas. A partir de esta documentación la ecografía nos ha permitido percibir y conocer más a fondo una de las actividades orgánicas más importantes de todo ser vivo: su reproducción, así como el avance en el diagnóstico y conocimiento de otras funcionalidades orgánicas y de determinadas patologías de otros sistemas y aparatos.

La actividad fundamental de la técnica ecográfica se debe a la acción que presentan ciertos cristales en generar lo que se conoce como efecto piezoeléct-

trico. Esta capacidad de generar transformaciones energéticas de estos cristales se empleó en el fundamento técnico del sonar y consiste en la génesis de ondas ultrasónicas gracias a la energía eléctrica, para posteriormente transformar de nuevo las ondas de respuesta (energía mecánica) en electricidad para su traducción en imágenes.

Cuando comenzaron a utilizarse los primeros aparatos ecográficos éstos precisaban su utilización en inmersión en agua de la zona a estudio. Su empleo, principalmente en medicina humana, lo hacía muy dificultoso y totalmente inútil en veterinaria.

Posteriormente, con el desarrollo de modernos aparatos, se ha abandonado la necesidad del empleo del agua como medio donde se desarrollaba la técnica diagnóstica y el contacto directo del sistema con la zona a estudio se realiza

mediante geles de conducción que además de facilitar y vehicular la penetración de las ondas ultrasónicas ven favorecido el desplazamiento del transductor por la superficie, lo que permite su empleo en medicina veterinaria con rapidez, comodidad y eficacia.

Para un mejor conocimiento de la actividad de esta ya imprescindible técnica, se hace necesario familiarizarse con cierta terminología especializada:

- **Ultrasonido** es definido como un sonido con una frecuencia de más de 20.000 Hz. Para el ultrasonido diagnóstico (ecografía) se utilizan frecuencias de 1 a 10 MHz.
- **La amplitud:** Corresponde a la fuerza de la onda ultrasónica generada.
- **La longitud de onda:** Se viene a definir como la distancia entre dos ondas ultrasónicas, describiéndose cada



IBERITEX

Mal Rojo



¡ Cuando se necesita MAXIMA SEGURIDAD !



- ✓ **Composición:** Cultivos completos de *Erysipelothrix rhusiopathiae* serovariedad 2 (factor soluble) > 50 U.I./dosis.
- ✓ **Presentación:** Flexipack de 100 mL (50 dosis)
- ✓ **Dosis:** 2 mL
- ✓ **Vía de administración:** subcutánea o intramuscular.
- ✓ **Tiempo de espera:** no precisa.

Factor soluble, asunto clave

El factor soluble, componente endotoxínico de *E. rhusiopathiae*, es su principal factor de virulencia. En los brotes de mal rojo, tras los primeros casos, el *E. rhusiopathiae* ve exacerbada su agresividad aumentando su producción de factor soluble y mejorando su capacidad de colonización. Iberitex obtiene su potencia vacunal apoyándose en la tecnología aplicada que contempla este grupo de fenómenos, lo que provee a esta vacuna de la capacidad de prevenir el mal rojo en todos sus grados y formas de aparición (clínicas y subclínicas).

Serovariedad 2: protección universal

Tiene valor antigénico universal, por eso Iberitex está basada en esta serovariedad, y por tanto su abanico de protección es máximo.

Diseño

En situaciones de alta gravedad, es más evidente la limitada eficacia de las vacunas combinadas. Iberitex está diseñado y testado para cubrir el riesgo de mal rojo en animales de gran peso, prolongada vida productiva y alto riesgo.

Doble vía de administración

Es la única vacuna de mal rojo cuyas vías de administración son tanto la intramuscular como la subcutánea, sin que haya por consecuencia merma alguna de la eficacia de la vacuna por vía errática.

Comprobada

Comprobada en situaciones de desafío real, ha obtenido éxito donde otras vacunas aisladas y combinadas han fracasado.

Pautas de referencia

- CEBO DE CERDO IBÉRICO: una 1ª dosis se aplicará a las catorce semanas de vida y la 2ª tres semanas después de la 1ª. Revacunar a los 6 meses o tres semanas antes de la montanera.
- CEBO DE CERDO INDUSTRIAL: 2 dosis separadas por un intervalo de 4 a 6 semanas, la 1ª coincidiendo con la entrada a cebadero.
- CERDAS REPRODUCTORAS: 1 dosis a mitad del periodo de lactación (de 10 a 15 días después de cada parto).
- VERRACOS: 1 dosis cada 6 meses.

Su veterinario/a le asesorará sobre el mejor uso de IBERITEX en su explotación

Composición: Vacuna compuesta por cultivos completos de *Erysipelothrix rhusiopathiae* serovariedad 2 (factor soluble) inactivados por formaldehído, adsorbido en gel de hidróxido de aluminio. Como conservante contiene thiomersal. Cada dosis de 2 mL contiene una actividad mínima de 50 U.I. **Indicaciones y especies de destino:** Inmunización activa de cerdos contra el mal rojo o erisipela porcina. **Posología, vía y modo de administración:** - Agitar el envase antes de su uso. - Administrar por vía subcutánea o intramuscular. - Dosis: 2 mL. - Primovacuna: Dos dosis separadas por un intervalo de 4 a 6 semanas. En cerdos de engorde una única dosis puede ser suficiente para protegerles toda su vida productiva, requiriéndose una segunda dosis solo en casos de elevado riesgo. En el caso del cerdo ibérico, en los primales esta se aplicará al comienzo del otoño, antes de salir a la montanera. - Revacunación: Verracos: una dosis cada 6 meses. - Cerdas Madres: una dosis a mitad del periodo de lactación (de 10 a 15 días tras el parto). **Contraindicaciones:** No se han descrito. **Efectos secundarios:** Como en todas las vacunas pueden darse reacciones de hipersensibilidad. En este caso, administrar una terapia antihistamínica adecuada, sin demora. La vacuna contiene un adyuvante que puede provocar la formación de un nódulo en el punto de inyección, que desaparece en pocas semanas. **Advertencias especiales de uso:** - Respetar las condiciones habituales de asepsia. - Vacunarse animales sanos y desparasitados. - Utilizar ininterrumpidamente una vez iniciada la extracción del frasco. - Agitar bien el envase antes de su empleo. - No dejar al alcance de los niños. **Tiempo de espera:** No precisa. Conservar en: 2-8° C, al abrigo de la luz. No congelar. Registro N.º: 99/8843.

Con prescripción veterinaria.



Farco Veterinaria, S.A.
Tel.: 902.22.33.11
Fax: 916.923.166
e-mail: farco@farcovet.com



una de éstas como una curva de forma sinusoidal.

- La frecuencia se refiere al número de vibraciones u oscilaciones de la fuente de sonido por segundo. Este número es idéntico al número de longitud de ondas o ciclos que pasan por un punto definido por segundo, y al número de vibraciones hechas por las partículas en el medio por segundo. La frecuencia se mide en hertz (Hz). Un hertz es un ciclo por segundo y un megahertz



El uso de un transductor vaginal requiere de medidas asépticas adicionales, así como una extensión rígida para el transductor y un poco más de experiencia práctica para su uso.

(MHz) es un millón de ciclos por segundo.

- El transductor es el corazón del sistema ecográfico. Genera ondas ultrasónicas a través de energía mecánica de vibración obtenida de la energía eléctrica para, posteriormente, en una segunda acción transformadora, convertir la energía acústica obtenida como respuesta en el choque de las ondas ultrasónicas en energía eléctrica capaz de generar una imagen en una pantalla de televisión.

Cuando los cristales generadores de este efecto denominado piezoeléctrico se encuentran localizados a lo largo de un eje longitudinal dentro del transductor, estamos ante un transductor lineal, el cual genera un campo visual de forma rectangular y una imagen de características bidimensionales.

Para el examen ecográfico veterinario se utilizan transductores con tres tipos de frecuencias 3,5, 5 y 7,5 MHz. El empleo de transductores de cada tipo de frecuencia va a

estar en función de la estructura, área o patología a analizar o buscar. Para mayor calidad y exactitud en el detalle se han de utilizar frecuencias más altas. Pero hemos de tener en cuenta que a mayor frecuencia del transductor, menor es su capacidad de penetración en los tejidos.

Así, por ejemplo, la frecuencia de 7,5 MHz tiene una penetración tisular de sólo 4 a 5 cm. Esta escasa penetración convierte a esta frecuencia en una práctica útil para zonas o estructuras muy cercanas al transductor, pero que se precisa detalle y calidad en la imagen.

Ondas sonoras de 5 MHz penetran de 8 a 10 cm, permitiendo un examen detallado de los ovarios y el útero durante la gestación temprana. Con una frecuencia de 3 a 3,5 MHz, la penetración es de 12 a 15 cm o más. Esta frecuencia puede ser utilizada para observar gestaciones más avanzadas o bien condiciones patológicas tales como piometra o fetos macerados/momificados.

En ganado vacuno, y de forma especial en los animales dedicados a la producción láctea, se emplean transductores rectales, estando su uso muy generalizado en métodos rutinarios de control y diagnóstico que precisan su utilización en grandes números de pacientes con un tiempo limitado de exposición.

Pero para técnicas que precisan exactitud y detalle se emplean transductores vaginales. En este caso los ovarios o el útero se manipulan rectalmente colocándolos contra la pared vaginal craneal, y el transductor avanza hasta el formix, a un lado de la cara externa del cervix. De esta forma puede realizarse un examen más controlado ya que uno coloca a los órganos en el plano deseado, manipulando al transductor y a los órganos de forma independiente.

El uso de un transductor vaginal requiere de medidas asépticas adicionales, así como una extensión rígida para el transductor y un poco más de experiencia práctica para su uso.

Para la manipulación y

manejo de los animales en la realización de esta técnica no se hace necesario el empleo de fármacos tranquilizantes ya que su duración es escasa y su sensación dolorosa nula, aunque si se hace necesario el empleo de metodologías adecuadas que permitan una disminución de los movimientos de los animales ya que estos dificultan sobremanera la observación de las imágenes obtenidas.

No obstante, el desarrollo de los nuevos sistemas que permiten la grabación y almacenamiento de las imágenes facilitan esta operación, ya que permiten una reducción del tiempo de aplicación de esta técnica para posteriormente con mayor atención y más tranquilidad realizar correctos diagnósticos ecográficos.

Para la realización de la técnica ecográfica vía rectal se han de seguir los mismos procedimientos a desarrollar en una palpación rectal, procurando hacer una correcta evacuación de heces ya que éstas pueden ver dificultada la obtención de imágenes claras, pudiendo dar lugar a fallos diagnósticos por escasa calidad de la imagen.

Pasando el ano se encuentran el vestíbulo y la vagina que no son fácilmente observadas por medio de ecografía. Posteriormente se encuentra el cuello de la vejiga urinaria. Generalmente la orina se observa como líquido claro (de color negro) porque no es ecogénica. Ventralmente a la vejiga se encuentra el piso de la pelvis y se puede observar el hueso que es más grueso y, dada su elevada ecogenicidad, se observa una línea gruesa blanca.

El cervix de una vaca no gestante se encuentra al nivel de la vejiga urinaria. Las estructuras cervicales que se pueden identificar por medio de ecografía son los anillos y el canal cervical que aparece como una línea hiperecogénica (frecuencia de 3,5 o 5 MHz). Inmediatamente después del cervix aparecen el cuerpo y los cuernos del útero.

Una vez que el útero ha sido identificado se coloca el transductor sobre el espacio

intercornual. Según el transductor con el que se esté trabajando éste se puede mover de lado a lado para obtener más cortes longitudinales del útero (transductor lineal) o bien se mueve 90 grados para cambiar de cortes longitudinales a cortes transversales en relación al eje del cuerpo (transductor sectorial).

Después de observar el útero se puede mover el transductor lateralmente para examinar a los ovarios. Es muy importante el identificar a cada ovario en su lugar y del lado correspondiente (izquierdo o derecho).

Estructuras a analizar

Durante la realización de una ecografía las estructuras que se localizan y analizan son el embrión, la vesícula embrionaria y el latido del corazón, fluido intra-uterino (fisiológico o patológico), folículos, cuerpos lúteos y las posibles estructuras patológicas de los ovarios.

Una de las grandes ventajas que ofrece la técnica ecográfica es la posibilidad de realizar estudios evolutivos foliculares sin que dicho proceso se vea alterado o modificado. Los folículos con diámetros cercanos a 5 mm se observan y diagnostican con transductores de frecuencia de 5 MHz.

En un ciclo estral de naturaleza normal se vienen a desarrollar de dos a tres olas foliculares, definiéndose una ola folicular cuando de un grupo de folículos en crecimiento sólo uno evoluciona a mayores crecimientos y el resto involucre hasta desaparecer, siendo esta orden llevada a cabo por elementos hormonales, especialmente de la hormona progesterona.

Así los folículos que evolucionan durante la fase denominada lútea no llegan a ovular sino que sufren un proceso regresivo dada la alta concentración en progesterona existente durante esta fase lútea.

Cuando el cuerpo lúteo involucre los niveles de progesterona disminuyen, lo que provoca que un folículo (el de mayor tamaño) siga su evolución hasta la ovulación. Por

tanto, es la duración del cuerpo lúteo (fase lútea) lo que gobierna el número de olas foliculares en coordinación extemporánea con el folículo en desarrollo de una fase folicular, ya que su crecimiento y maduración hasta la ovulación también gobierna el cese e involucre del resto de folículos de un ciclo u ola folicular.

Las olas de desarrollo folicular comienzan alrededor de los días 3, 10 y 16 del ciclo estral para vacas que exhiben tres olas de desarrollo, y alrededor de los días 3 y 12 para vacas que exhiben dos olas de desarrollo folicular.

Para la observación y determinación de folículos de un tamaño inferior a 5 mm se hace imprescindible el empleo de frecuencias altas (7,5 MHz), pero su determinación ha de realizarse en periodos de tiempo cercanos a la ovulación, ya que una vez determinado el folículo a desarrollar, los de escaso tamaño involucre de manera rápida.

El crecimiento de los folículos se hace de manera cons-

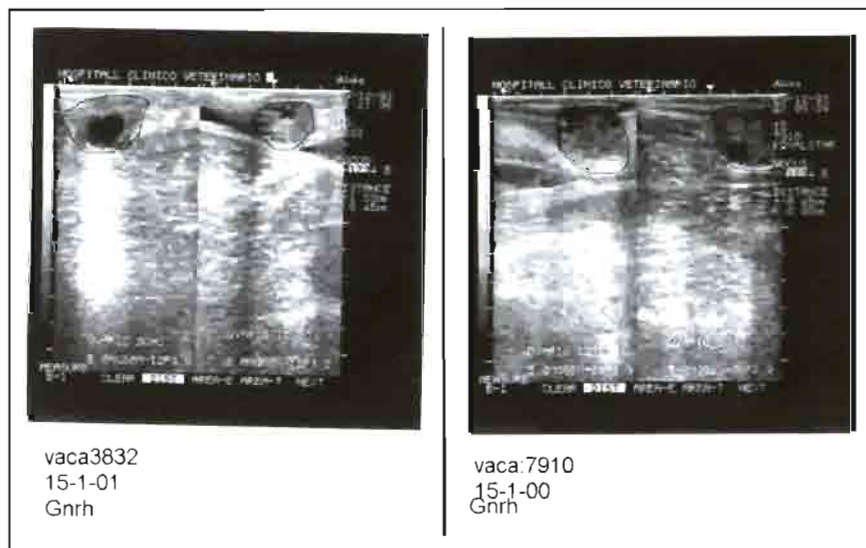
la pared folicular y generalmente se debe a la presencia de un folículo más pequeño.

Cuando se lleva a cabo un examen ecográfico detallado se puede medir el diámetro interno de los diferentes folículos. Estas medidas corresponden al tamaño real de la cavidad folicular. El diámetro total de un folículo, incluyendo la pared externa, es 2 a 3 mm más grande que su diámetro interno.

Al observar folículos y medir el diámetro de su lumen, se debe tener cuidado de no confundir a un cuerpo lúteo con cavidad con un folículo. La forma de diferenciar a estas dos estructuras se basa en el grueso de la pared del cuerpo lúteo (varios mm) que es relativamente ecogénica y la falta de ésta en el folículo, y en su mayor diámetro comparado con el de un folículo. Un cuerpo lúteo con cavidad presenta una pared más gruesa que la de un folículo, pero mucho más delgada que la de un cuerpo lúteo.

La ecografía se puede utili-

Muestras ecográficas realizadas en el Hospital Veterinario de Madrid.



tante y progresiva con velocidades medias de 1,5 a 2,5 mm por día hasta llegar a alcanzar los 15 a 20 mm, pero este crecimiento se detiene dos días antes de la ovulación.

Los folículos observados por medio de la ecografía muestran una forma típica, circular y llenos de fluidos no ecogénico (oscuro). Es importante destacar que si dos folículos se encuentran juntos, uno de los bordes aparece recto. A veces se observa una deformación en

zar también para seguir el desarrollo de folículos después de un régimen de superestimulación. Se pueden contar los folículos presentes (de 3 mm o más) y se puede estimar la subsiguiente ovulación al contar el número de cuerpos lúteos que se desarrollan.

La imagen de un folículo natural o uno inducido por medio de hormonas es igual.

Los cuerpos lúteos son reconocidos tanto por su tamaño y su forma como por

su apariencia ecográfica. La imagen ecográfica de un cuerpo lúteo es más bien granular, de color gris y algo ovalado. Alrededor del 75% de los cuerpos lúteos contiene líquido en su interior.

En un cuerpo lúteo con cavidad se observa un borde de tejido de varios mm de grueso rodeando una cavidad llena de líquido no ecogénico. El cuerpo lúteo es fácilmente diferenciado del resto del parénquima ovárico por su alto reflejo ecogénico. La densidad del tejido de un cuerpo

lúteo sino hasta 3 ó 4 días. El cuerpo lúteo alcanza un diámetro de 14 mm y una longitud de entre 18 y 21 mm, llegando a crecer 1 mm de ancho y hasta 2 mm de largo al día. El tamaño máximo lo alcanza de 8 a 10 días después de la ovulación.

Tras la lúteolisis (natural o inducida), el cuerpo lúteo empieza a encogerse hasta desaparecer. En algunos casos se puede identificar al cuerpo albicans durante varios días después de comenzado un nuevo ciclo.

El cuerpo lúteo que se desarrolla durante el ciclo estral es igual al que se desarrolla durante la gestación, así que no se puede utilizar su color o forma para diagnóstico de gestación. La verdadera definición de un quiste folicular es el diagnóstico de un folículo de más de 25 mm presente en uno o ambos ovarios, que persiste por más de 10 días en ausencia de un cuerpo lúteo.

Uno de los métodos a utilizar para determinar el número de óvulos a esperar ante un tratamiento de superovulación es la de realizar un recuento de los cuerpos lúteos dentro de los ovarios, precisando que se pueden observar variabilidad en sus densidades medias, sin que ésta suponga modificación de sus funciones o alteraciones en los óvulos generados.

Otra de las patologías que se puede determinar su diagnóstico con la ayuda de la ecografía es la de los quistes, si bien una de las primeras particularidades es que la imagen ecográfica obtenida de un folículo es muy similar a la generada por un quiste. Sin embargo, una de sus primeras diferencias es el tamaño, ya que los quistes foliculares presentan un considerable mayor tamaño que los folículos.

La pared que recubre dichos quistes puede ayudar a su diagnóstico. La existencia de formaciones interiores a modo de paredes internas o estructuras trabeculares ayuda a realizar diagnósticos diferenciales, aunque en ocasiones aparecen quistes con paredes delgadas y con líquido no ecogénico que puede generar dudas, siendo

necesario el apoyo de frecuencias altas de gran detalle así como una correcta amnansis y estudio detallado del cuadro clínico.

La forma de los quistes varía dependiendo de las estructuras adyacentes que ejercen presión sobre la pared del quiste en cuestión. Es posible encontrar uno o varios quistes en el mismo ovario. Se puede encontrar un quiste folicular en presencia de un cuerpo lúteo. En este caso es el cuerpo lúteo quien domina y dicta el destino del quiste folicular. Si el cuerpo lúteo es destruido, el quiste folicular pierde dominancia, degenera y surge una nueva ola de desarrollo folicular. Es común encontrar quistes foliculares durante los primeros tres meses de gestación al igual que durante los 2 primeros meses después del parto.

Uno de los órganos con mayor actividad de estudio ecográfico es el útero tanto en su fase de gestación como en su estadio no gestante.

Así, el estudio ecográfico reconoce un útero no gestante gracias a la ausencia del líquido amniótico de la vesícula embrionaria o del complejo fetal. Mediante la técnica ecografía puede estudiarse no solo el útero sino además los cuernos uterinos, siendo unas imágenes de aspecto granuloso y de variabilidad ecogénica dada las variaciones estructurales de tejido que componen las diferentes partes del útero y de sus correspondientes cuernos.

Durante el estro se observan pequeñas acumulaciones de líquido no ecogénico dentro del lumen uterino y la cantidad es variable. Por lo tanto la mera detección de líquido no debe ser interpretada como signo de gestación. Al guiar el transductor apropiadamente se puede seguir la curvatura de los cuernos uterinos. Durante el periodo periovulatorio las puntas de los cuernos están dirigidas más horizontalmente en dirección caudolateral.

Durante el proestro, estro y metaestro se pueden obtener imágenes con diferentes intensidades ecogénicas. Se ha demostrado que el grueso de

Aparato ecográfico utilizado actualmente.



lúteo con cavidad es la misma que la de un cuerpo lúteo sin ella.

Por lo general, en el parénquima ovárico se pueden observar múltiples estructuras vesiculares que no se observan en el cuerpo lúteo. La reflexión del cuerpo lúteo corresponde a la reflexión producida por tejidos poco densos, no compactos y muy vascularizados. Por el contrario, el estroma ovárico muestra gran ecogenicidad, reflejando así su consistencia sólida y la elevada densidad del tejido.

A veces se observan trabéculas, una pequeña cavidad en el centro del tejido lúteo. Estas estructuras representan variaciones fisiológicas normales de los cuerpos lúteos en la vaca y no tienen ninguna influencia sobre la producción de progesterona por el cuerpo lúteo, ni sobre el mantenimiento de la gestación.

La diferencia entre un folículo y un cuerpo lúteo con cavidad es la pared de tejido que se observa en un cuerpo lúteo, que no existe en el folículo. Después de la ovulación el cuerpo lúteo no es reconoci-

Una de las grandes ventajas que ofrece la técnica ecográfica es la posibilidad de realizar estudios evolutivos foliculares sin que dicho proceso se vea alterado o modificado

Noromectin®

Ivermectina 1% **INYECTABLE**



AHORA TAMBIÉN AUTORIZADO PARA CERDOS

NOROMECTIN INYECTABLE COMPOSICIÓN: Ivermectina 1% (0,1 g/ml).
INDICACIONES: Tratamiento de los animales de cría y de la explotación con el objetivo de controlar y eliminar las principales especies de parásitos que afectan a los animales de cría y de la explotación.
ESPECIES DE DESTINO: Bovino, Equino, Caprino, Ovinos y porcino.
TIEMPO DE ESPERA: 14 días.
PRESENTACIONES: 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1 litro.
ESPECIALIDAD FARMACOLÓGICA DE USO VETERINARIO: Antiparasitario.
PRESCRIPCIÓN VETERINARIA: Reg. nº 1952 E34.



ANTIPARASITARIO MULTIESPECIE EN UN SOLO FRASCO

Norbroad®
 Pharmaceuticals Worldwide

Fabricado por:
 Norbrook Laboratories Ltd., Newry, Co. Down, N. Ireland

laboratorios
Karizoo s.a.

K

Distribuido por: Laboratorios Karizoo s.a.
 P.I. La Borda, Mas Pujades 11-12, 08140 Caldes de Montbui (Barcelona).
 Tel. 93 865 41 48, Fax 93 865 46 48
 e-mail: karizoo@karizoo.com - web: www.karizoo.com

la pared uterina cambia durante las diferentes etapas del ciclo estral. Se ha determinado que la pared uterina es más gruesa durante el estro, su tamaño disminuye durante el metaestro, engrosándose de nuevo al empezar el diestro. La forma espiral del útero es mucho más pronunciada durante la fase lútea en presencia de elevadas concentraciones de progesterona.

También puede haber acumulación de líquido en el útero durante procesos inflamatorios y patológicos como la piometra, y en caso de muerte fetal temprana. En estos casos el líquido en el útero es más bien turbio y la imagen que se obtiene es conocida como "tormenta de nieve".

Pero sin duda uno de los momentos donde la práctica

diestro, o bien de ciertas condiciones patológicas.

Alrededor del día 22 de gestación la vesícula amniótica mide entre 3 y 5 mm de largo. Antes del día 25 se puede sospechar de la presencia del embrión pero puede ser difícil de diferenciar de otras estructuras ecogénicas. A partir del día 30 se puede observar al embrión, aunque a veces es difícil. También es posible observar al amnios que rodea al feto y el latido del corazón, que en el ecógrafo se observa como un punto blanco que aparece y desaparece en forma rítmica.

Entre los 30 y 40 días de gestación puede observarse claramente una gestación gemelar. A medida que crece el feto también crece el útero y aumenta el volumen de líquido amniótico. Para observar al feto en crecimiento es entonces necesario utilizar un transductor con una frecuencia de 3,5 MHz..

A partir del día 40 de gestación se puede diferenciar la cabeza, las extremidades y el cordón umbilical del feto. El sexado de fetos se lleva a cabo entre los días 55 y 70 de gestación. A partir del segundo trimestre se pueden observar los placentomas. Estos tienen un borde hiperecogénico y con frecuencia se pueden observar fácilmente por medio de ecografía.

Durante el diagnóstico temprano de gestación se debe poner especial atención para confirmar que el líquido acumulado es intrauterino y no confundirlo con vasos sanguíneos que corren a lo largo del útero. Es imperativo encontrar al embrión y para ello el examen ecográfico puede durar varios minutos y puede ser necesaria la retracción del útero.

De la misma forma, entre los días 20 y 23 después de la inseminación, es posible detectar a un útero no gestante. Uno debe basarse en el tamaño del cuerpo lúteo (que durante la lúteolisis es mucho más pequeño) y en la poca cantidad de líquido presente en el lumen uterino.

El diagnóstico de gestación por ecografía con un transduc-

tor de 5 MHz ha proporcionado resultados correctos el 98% de los casos, con una especificidad de 88% entre los días 26 y 33 de gestación. Esto quiere decir que existe un margen de error, incluso cuando el examen ecográfico es realizado por un operador experimentado.

También cabe mencionar que en muchos casos la vaca es diagnosticada gestante a temprana edad y después ocurre muerte embrionaria. La muerte embrionaria o fetal se reconoce por la falta de movimiento del producto y por ausencia del latido del corazón.

Debe tenerse en cuenta que la realización de un examen ecográfico diario durante varias semanas no resulta práctico en condiciones comerciales. Al hacer la palpación rectal pueden existir dudas acerca de las estructuras presentes en los ovarios, o bien acerca de la presencia del embrión en el útero. En dicho caso la confirmación ultrasonográfica es ideal.

Por ejemplo la confirmación de la presencia de un cuerpo lúteo, en ausencia de gestación, permite el uso justificado de prostaglandinas. Asimismo, la detección temprana de un embrión muerto mediante ecografía permite el uso inmediato de un tratamiento lúteolítico. Además, puede obtenerse mediante ultrasonografía un diagnóstico más acertado de diversos procesos patológicos del útero y de los ovarios cuando existen dudas tras la palpación rectal.

Para finalizar, exponer de forma clara y con cierto grado de rotundidad la extraordinaria eficacia del empleo de la técnica ecográfica en todo lo que supone la reproducción del ganado vacuno. Su comodidad y exactitud lo convierten en un elemento imprescindible en la metodología de la planificación, desarrollo y resultado de la estrategia reproductiva.

Pero su empleo debe contar con manos y ojos expertas y cualificadas ya que solo de esta forma se convierten en un elemento de incremento rentable de una correcta organización de una explotación ganadera. ●

Debe tenerse en cuenta que la realización de un examen ecográfico diario durante varias semanas no resulta práctico en condiciones comerciales

ecográfica tiene especial relevancia en la exactitud del diagnóstico es en el determinar la existencia de gestación y en caso afirmativo su fase de crecimiento.

A partir del día 20 la vesícula embrionaria se extiende desde la punta de un cuerno hasta la otra y mide alrededor de un metro. Hasta el día 25 la vesícula amniótica es demasiado pequeña para ser observada por medio de ecografía. Se debe observar con un transductor con una frecuencia mayor a los 5 MHz. A partir del día 25 la cantidad de líquido en la vesícula alantocoriónica aumenta y puede ser observada.

Antes del día 20 de gestación no es recomendable utilizar la ecografía para diagnóstico de gestación ya que la vesícula es demasiado pequeña para ser visualizada. El líquido hipocogénico que se observa en el lumen del útero durante la gestación no puede ser diferenciado del líquido que se observa durante el estro o