



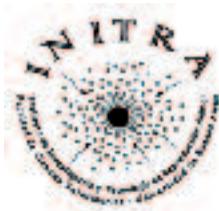
UBA
Universidad de Buenos Aires

SUPLEMENTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Chorroarín 280 (C1427CWO) Bs. As., Argentina. Tel. (54 11) 4524 8400.
www.fvet.uba.ar



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS
Universidad de Buenos Aires



Uso de la ultrasonografía Doppler en la reproducción equina *Clara Baca Castex y Marcelo H. Miragaya*

Cátedra de Teriogenología - INTRA. Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.

La ultrasonografía (US) se ha convertido en una herramienta indispensable en el manejo reproductivo equino. Desde su primer uso en 1980, el potencial diagnóstico de la US se ha ido incrementando. El arribo más reciente de la US Doppler color permite mejorar los diagnósticos reproductivos evidenciando el flujo sanguíneo y permitiendo un monitoreo de la actividad ovárica mucho más certero. Poder visualizar el flujo sanguíneo ovárico y de las demás estructuras reproductivas resulta de gran interés veterinario.

La US transrectal es muy empleada en la actualidad por ser una técnica inocua, no invasiva, que otorga una imagen bidimensional en tiempo real. A nivel reproductivo se emplean para determinar el estadio reproductivo, el estadio del ciclo estral, la dinámica folicular, la ocurrencia de ovulación, la presencia de un cuerpo lúteo, el diagnóstico temprano de gestación, la presencia de mellizos, la viabilidad fetal, la evaluación de la placenta y la aspiración folicular transvaginal (*Ovum Pick Up*). En la actualidad el transductor lineal más utilizado es el modo-B, de 5 MHz que permite una penetración adecuada de 8 cm (Sertich P., 2007).

La US Doppler color es una tecnología emergente que posee el potencial de incrementar el diagnóstico y capacidad de predicción. En la US Doppler color de los vasos sanguíneos, el objeto estático es el transductor y los reflectores móviles que generan los ecos de retorno son primariamente los glóbulos rojos. Así, sumamos información acerca del

flujo sanguíneo al modo B de las imágenes de la anatomía de una cierta estructura. La extensión de la perfusión sanguínea de una estructura no sólo puede indicar su estado actual sino también el futuro de la misma.

A diferencia de otras especies, en el equino, las capas del ovario están invertidas. La zona medular o vascular es superficial mientras que la zona cortical, conteniendo los folículos (el parénquima) es interna. El parénquima alcanza la superficie del ovario exclusivamente en la fosa de ovulación, lugar donde ocurre la ovulación. Como resultado, los folículos pequeños y cuerpos lúteos pueden visualizarse mediante US pero no pueden ser detectados mediante palpación. Sólo pueden palparse los grandes folículos que protruyen en la superficie ovárica.

Las aplicaciones clínicas del examen ultrasonográfico de los folículos incluyen:

1. evaluar la actividad ovárica (por ej. si la yegua esta ciclando o esta en anestro)
2. estimar el momento del ciclo estral
3. monitorear la dinámica folicular
4. predecir la ovulación
5. detectar ovulaciones dobles
6. detectar fallas en la ovulación

La ovulación es un proceso complejo que involucra una secuencia de eventos que permite la ruptura del folículo dominante (>30 mm de diámetro) en la fosa de ovulación y la liberación del líquido folicular, células de la granulosa y complejo cúmulo-ovocito en respuesta a un aumento de la hormona LH cir-

culante. El diámetro folicular no varía considerablemente durante las 48 h previas a la ovulación. La tasa de crecimiento del folículo preovulatorio disminuye 24 h previas a la ovulación y el máximo tamaño se alcanza 1 a 2 días previos a la misma (Bergfelt et al., 2007). Aproximadamente 12 h antes de la ovulación, el 90% de los folículos dominantes disminuye su turgencia haciéndose más blandos y el 89% de los mismos cambian su contorno, de esférico a no esférico. A medida que la ovulación se acerca, el grosor de la granulosa disminuye y en un orden de 5 a 4 h previas a la misma, se observa un adelgazamiento mayor en el punto donde se producirá la ovulación, llamado "área apical" (Gastal et al., 2006). El tamaño folicular ha sido el criterio más simple y común para estimar el momento de la ovulación. El mismo puede ser estimado vía palpación rectal o de forma más precisa mediante reglas en la pantalla del ecógrafo que permiten la medición del mismo.

La US Doppler color es un gran instrumento para estudiar los cambios producidos en la pared del folículo preovulatorio de la yegua;

permitiría en forma directa y en tiempo real determinar el grado de vascularización del folículo preovulatorio. Esta técnica ha sido extensamente utilizada en la mujer para evaluar el flujo arterial en la pared del folículo preovulatorio (Fig. 1). Este mismo estudio fue realizado en el 2006 por Gastal y col., con el propósito de comparar el modo B con el Doppler-color y caracterizar la ecoestructura y los cambios del flujo sanguíneo en el folículo preovulatorio de las yeguas. Se pudo observar una disminución en la exhibición del color en la circunferencia folicular, siendo mayor 4 h previas a la ovulación. La exhibición del Doppler-color fue mayor en la base del folículo preovulatorio comparada con la misma en el área apical (Fig. 2). No se detecta Doppler color en el área apical en el momento próximo a la ovulación (Gastal et al., 2006).

Las aplicaciones más utilizadas de la US en reproducción equina involucran los controles de ovulación y desarrollo folicular para optimizar o racionalizar el uso de los padrillos, así como el estudio de otras estructuras de los ovarios ya sean fisiológicas o patológicas.

easi-scan lite
Ultrasound Solution

STAND 12
TAURUS 2014

El Ecógrafo mas versátil para el trabajo a campo
Jornadas de Ecografía en Reproducción Bovina - informes: info@alvet-tv.com.ar tel 3970 2888

AllVet
Tecnología Veterinaria
www.alvet-tv.com.ar
ventas@alvet-tv.com.ar Tel: 11 3970 2888

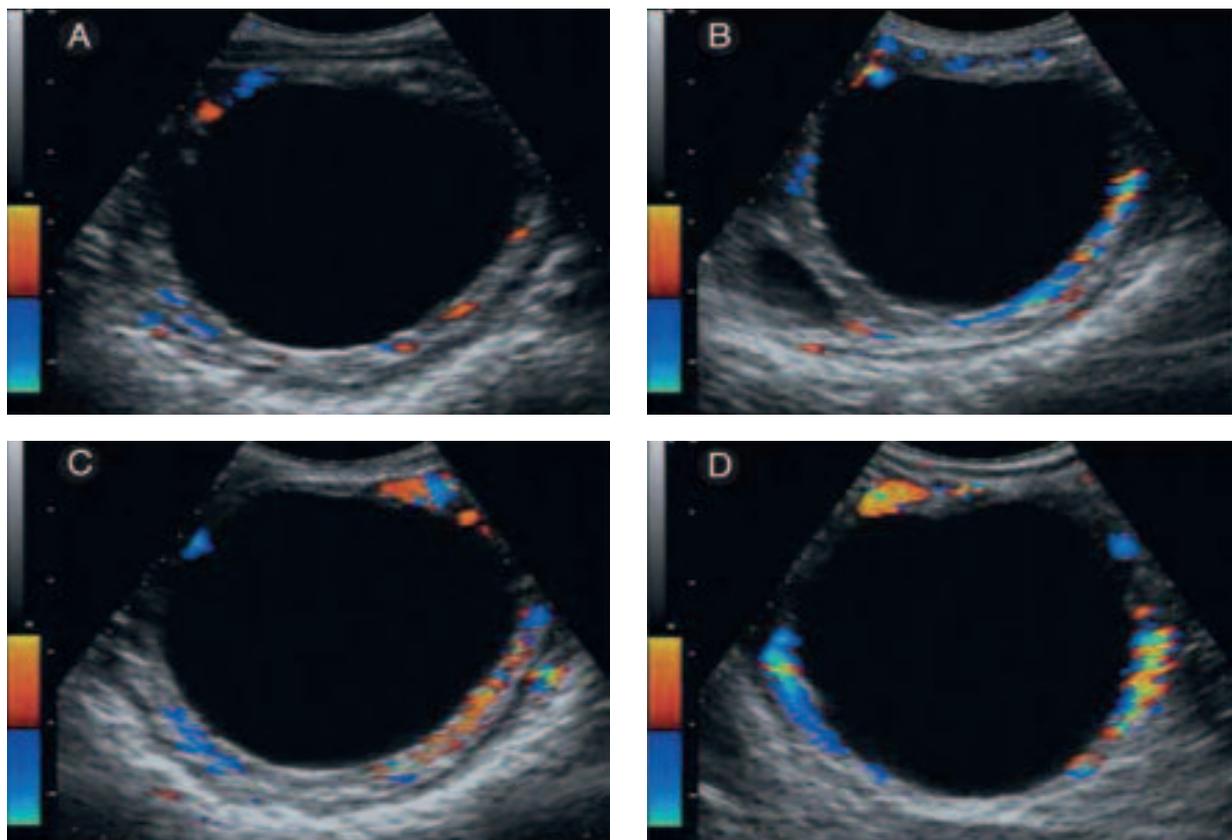


Figura 1. Secuencia de US con Doppler color de un folículo preovulatorio de una yegua 36 (A), 38 (B), 44 (C) y 60 (D) horas luego de alcanzar los 35 mm de diámetro. Nótese la intensidad en las señales del Doppler color a medida que el folículo madura (de la A a la D). Imágenes de Ginther *et al.*, 2007.

Diagnóstico seguro y confiable para todas las especies







- Control de enfermedades venéreas: *Campylobacteriosis* y *Tricomonomiasis*.
- Controles sanitarios. *Brucelosis*.
- Determinación de Causas de Muerte y Aborto.
- Perfiles minerales y metabólicos.
- Bioquímica general.




Envíos a todo el país



Centro Diagnóstico Veterinario
0800.444.CDVSA (23872)
www.cdvs.com.ar

Seguíenos en
Facebook y Twitter




GENES DE CALIDAD PARA SUS RODEOS



- Venta de Semen
- Implementación y asesoramiento
- Venta de materiales
- Pensionado y congelado de semen
- Asesoramiento en selección
- Diagnóstico precoz
- Control y evaluación de semen
- Dos cursos al año

Administración

Dr. Virgilio Silva 302 - (2826) Urdinarrain Entre Ríos
+54-3446 480067 | clia@urdl.com.ar | www.clia.com.ar

Buenos Aires

Arenales 2438 - 10° Piso D - (1124) CABA
Telofax: +54-11-4825 0588

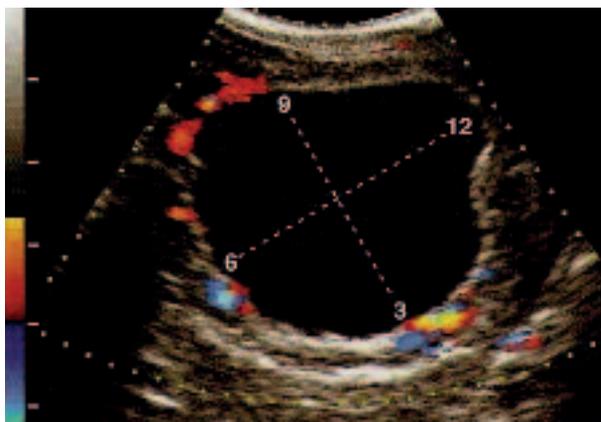


Figura 2. Nótese la ausencia en la señal Doppler color en el área apical momentos previos a la ovulación. Imágenes de Ginther O.J., 2007.

La falla de los grandes folículos para ovular puede tener una explicación fisiológica o patológica. Las fallas fisiológicas en la ovulación se producen en las transiciones de primavera y otoño y en algunas hembras después del parto. Las fallas patológicas de la ovulación ocurren aproximadamente en el 8,2% de los ciclos estrales durante la temporada reproductiva, provocando un alargamiento en el comportamiento de anestro y en el intervalo

interovulatorio (McCue and Squires, 2002).

La primera indicación ultrasonográfica de un problema con la ovulación es la detección de partículas ecogénicas en el líquido folicular. La mayoría de estos folículos contienen sangre y es por eso que en algún momento se conocieron como folículos anovulatorios hemorrágicos (HAF). Ultrasonográficamente, los folículos anovulatorios (FA) poseen una apariencia granular con un septum ecogénico fibroso. La incidencia de los FA es de aproximadamente un 5% y 20% de los ciclos estrales durante el comienzo y fin de la temporada reproductiva, respectivamente. Estas estructuras son más comunes en yeguas viejas (> 20 años; incidencia $\leq 36\%$), tienden a repetirse en ciertos individuos en el 44% de sus ciclos y ocurren más frecuentemente durante la fase folicular tardía. Si consideramos como día 0 el día de la ovulación y el primer día de la formación del FA, indicado por el puntillado del líquido folicular, al día -1 no existen diferencias entre una futura ovulación y la formación de un FA en cuanto al diámetro y las imágenes de ultrasonido en escala de grises. Sin

LAE
Laboratorio de Análisis Espermático
Androvisión® - Minitube®

Última generación de tecnología disponible para análisis computarizado de semen bovino y de otras especies

MÁS DE 45 AÑOS DE EXPERIENCIA EN
ANÁLISIS DE SEMEN
AUDITORÍAS DE C.I.A.
(CENTRO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL)
Y CONGELACIÓN DE SEMEN

Se realizan servicios a campo

AlberdÍ 1216, San Antonio de Areco (CP 2760)
email: fmarrodan@areconline.com.ar
Tel. 02325 15 681613 - Norte del País: 03758 415303

FERNANDO LUIS MARRODAN
CLAUDIO ARIEL KACZUBA
MIGUEL MARRODAN
Médicos Veterinarios (Ex-CIALE)

embargo, en los futuros FA, existe una mayor extensión en la vascularización de la pared folicular, incluyendo el área apical del folículo, que puede ser apreciada con el eco Doppler (Ginther et al., 2007). Es por esto que la US Doppler color puede ser utilizada para predecir la aparición de los FA (Fig. 3). La importancia económica de los FA en el manejo reproductivo de las yeguas constituye un gran problema ya que el folículo no ovula luego que la yegua recibe el servicio. Esto se traduce en una disminución de la tasa de preñez.

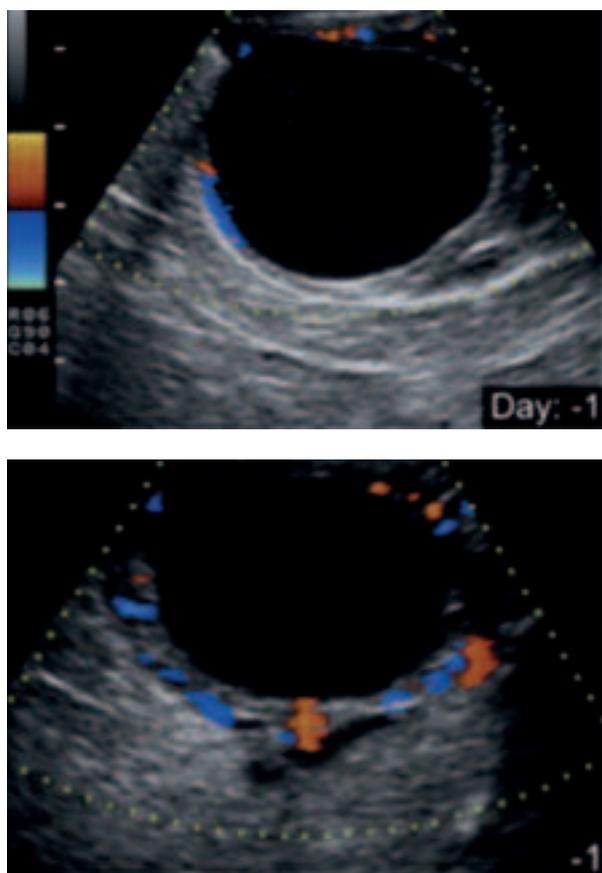


Figura 3. Flujo sanguíneo de la pared folicular de un folículo preovulatorio un día antes de la ovulación (izquierda) y el día previo a la formación o comienzo de la formación de un FA (derecha). Imágenes de Ginther et al., 2007.

Es sumamente importante el uso de la US para predecir el momento de la ovulación o la formación de un FA y por tanto, decidir el momento apropiado para realizar el servicio o la inseminación artificial. Con estas nuevas herramientas podemos minimizar el número de servicios por yegua y maximizar la utilización de los padrillos (Mina et al., 2005).

REFERENCIAS

Bergfelt D.R., Adams G.P. 2007. The normal female reproductive system. En: Current therapy in equine reproduction. Samper J.c. Pycock J.F. Mc Kinnon A.O. Editorial: Saunders Elsevier.

Gastal E.L., Gastal M.O. Ginther O.J. 2006. Relationships of changes in B-mode echotexture and colour-Doppler signals in the wall of the preovulatory follicle to changes in systemic oestradiol concentrations and the effects of human chorionic gonadotrophin in mares. *Reproduction research* 131, 699-709.

Ginther O.J. 2007. *Ultrasonic Imaging and Animal Reproduction: Color-Doppler Ultrasonography*. Book 4. Equiservices Publishing.

Ginther O.J., Gastal E.L., Gastal M.O., Beg M.A. 2007. Incidence, Endocrinology, Vascularity, and Morphology of Hemorrhagic Anovulatory Follicles in Mares. *Journal of Equine Veterinary Science* 27 (3): 130-139.

Ginther O.J., Matthew D. 2004. Doppler Ultrasound in Equine Reproduction: Principles, Techniques, and Potential. *Journal of Equine Veterinary Science* 24 (12): 516-526.

McCue P.M., Squires E.L. 2002. Persistent anovulatory follicles in the mare. *Theriogenology* 58: 541.

Sertich P. 2007. Intrauterine Diagnostic Procedures. En: Current therapy in equine reproduction. Samper J.C., Pycock J.F., Mc Kinnon A.O. Editorial: Saunders Elsevier.

Mina C.G., Morel D. 2005. Control of Reproduction. En: *Breeding Horses*. Editorial Blackwell Publishing Ltd.