

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL EN LA LLAMA MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA DOPPLER COLOR

Trasorras, V.L.; Veiga, F.; Baca Castex, C.; Chaves, G.; Miragaya, M.H.

Cátedra de Teriogenología, Instituto de Investigación y Tecnología en Reproducción Animal (INITRA), CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. vtrasorras@fvvet.uba.ar

Introducción

La imagen ultrasónica en escala de grises ha sido introducida en medicina veterinaria alrededor de 1980 e inicialmente fue utilizada para el examen clínico del tracto reproductivo de la yegua. Hacia 1983 en el equino y 1984 en el bovino, la ultrasonografía se había convertido en una herramienta para la investigación básica y aplicada. En estas especies, la ultrasonografía transrectal ha sido extensamente utilizada para caracterizar la dinámica folicular e investigar el control gonadotrófico y el rol hormonal de los folículos (Ginther, 2014). A su vez, muchos eventos de la reproducción hoy en día ampliamente conocidos, como la migración intrauterina del embrión equino, aún resultaría una mera sospecha si no fuera gracias a esta tecnología.

En nuestro país, el diagnóstico por imágenes a partir de la información brindada por la ultrasonografía Doppler color se encuentra ampliamente utilizado en medicina humana. Sin embargo, en medicina veterinaria resulta una tecnología poco difundida, en gran parte debido al alto costo del equipo. Este método de diagnóstico por imágenes permite no sólo evaluar la estructura bidimensional de los diferentes órganos, sino que también ofrece la posibilidad de observar la vascularización de los mismos. El equipo superpone señales de color del flujo de sangre sobre la imagen modo-B (escala de grises), por lo tanto, la velocidad del flujo sanguíneo y la perfusión pueden ser evaluadas visualmente en la imagen plana. La combinación de las imágenes en modo-B y del flujo color, provee un detalle anatómico en tiempo real e información de su vascularización fisiológica (Ginther, 2007). Es así como la ultrasonografía Doppler color resulta una herramienta de gran utilidad en la práctica veterinaria. Hasta el momento, muchos fueron los descubrimientos que se han realizado utilizando esta tecnología. En el equino, algunos de estos hallazgos incluyen el futuro potencial del folículo dominante por su mayor vascularización hasta un día antes de alcanzar un diámetro de 22,5 mm, correspondiente al punto de desviación folicular. También se puede detectar si un folículo preovulatorio terminará transformándose en folículo hemorrágico debido a un aumento en el porcentaje de flujo sanguíneo de la pared folicular, incluso en el área apical donde ocurriría la ovulación (en un folículo preovulatorio destinado a ovular, no se observa irrigación en el área apical 4 horas antes de la ovulación). En el bovino, el uso de la ultrasonografía Doppler color permitió determinar un aumento de la vascularización de la pared folicular en sincronía con el inicio del pico de LH. A su vez, muchos estudios se están llevando a cabo para evaluar el flujo sanguíneo del cuerpo lúteo, tanto cíclico como gestacional, y su relación con la producción de progesterona. Estos son algunos ejemplos de las diversas utilidades que se le está dando a la ultrasonografía Doppler color en la medicina veterinaria y aún faltan muchas más por dilucidar.

En los camélidos, el uso de la ultrasonografía en escala de grises comenzó en el año 1989 (Adams *et al.*) y actualmente es una herramienta fundamental en el estudio de la fisiología reproductiva y la aplicación de técnicas biotecnológicas. La familia de camélidos incluye a los Camélidos del Viejo Mundo, el dromedario (camello de simple joroba) y el bactriano (camello de doble joroba), y a los Camélidos del Nuevo Mundo o Camélidos Sudamericanos (CSA) que se encuentran representados por cuatro especies, dos de las cuales, la alpaca y la llama son domésticas, mientras que el guanaco y la vicuña son silvestres. Las especies silvestres pueden ser aprovechadas y comercializadas con ciertas restricciones y regulaciones provinciales, nacionales e incluso internacionales, ya que se encuentran protegidas por la Convención sobre el Comercio

Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Ya que los camélidos comparten una gran similitud en su fisiología reproductiva, se espera profundizar en el conocimiento que se tiene en las especies domésticas para luego poder extrapolar los resultados en las especies silvestres.

Una de las grandes aplicaciones de la ultrasonografía es el diagnóstico de gestación en forma precoz. En algunas hembras, la evaluación de su estado reproductivo no finaliza al detectar la presencia o ausencia de preñez, sino que requiere de un mayor monitoreo de la salud del embrión y del feto. Estas son hembras que han experimentado pérdidas embrionarias o abortos y se consideran de alto riesgo. Además, no sólo es posible controlar el bienestar del embrión/feto, sino que también es posible determinar la edad gestacional con la consiguiente fecha probable de parto (en caso de desconocer la fecha de servicio) y también determinar el sexo del feto mediante la observación del flujo sanguíneo de las gónadas.

El objetivo de este trabajo es describir la aplicación de la ultrasonografía Doppler color durante la evolución de la gestación en la llama, tecnología aún no descrita en esta especie.

Trabajo realizado

Se utilizó una hembra llama (*Lama glama*) de 10 años de edad, seleccionada como hembra receptora en un programa de transferencia embrionaria (TE) de embriones refrigerados. Entre varias hembras receptoras, su selección para recibir al embrión se basó en la vascularización del cuerpo lúteo (CL) el día 6 post-inyección de buserelina (análogo sintético de GnRH). En ese momento, se realizó la TE del embrión refrigerado durante 24 horas en Equitainer[®]. Se utilizó un eco-Doppler color (Esaote, Mylab[™]) con un transductor lineal de 5 y 7.5 MHz. El control ultrasonográfico se realizó desde el día de la TE hasta la fecha actual. La maniobra fue realizada vía transrectal con la hembra en estación dentro de un brete. El transductor fue colocado dentro de un guante con gel para prevenir el contacto directo con las heces. Con la mano enguantada y lubricada, se extrajeron las heces del recto previa introducción del transductor. Éste fue ubicado paralelo sobre la pared dorsal del útero para lograr una imagen longitudinal del mismo. Se observó la irrigación sanguínea del CL, embrión, feto, placenta y cordón umbilical, mostrando el interior de los vasos de color rojo, cuyo movimiento se dirige hacia el transductor y de color azul aquel movimiento que se aleja del transductor (Fig. 1-5). La extensión del color puede ser estimada por el porcentaje del tejido con signos de color o puede ser calculado con computadora, basándose en el número de píxeles coloreados.

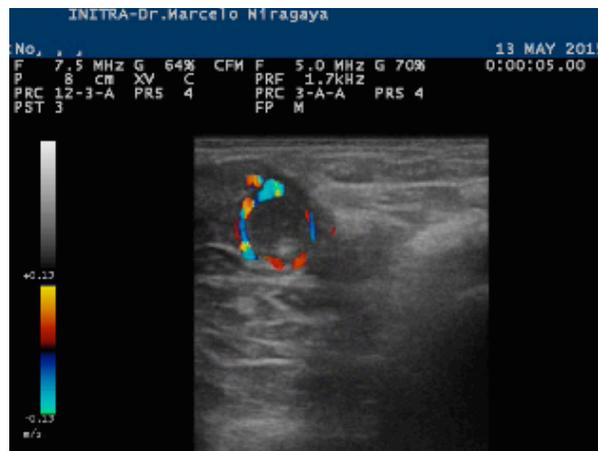


Figura 1. Flujo sanguíneo del cuerpo lúteo en el ovario derecho de la hembra receptora el día 6 post-buserelina.



Figura 2. Imagen ultrasonográfica de un corte transversal del cuerno uterino izquierdo de la hembra receptora, donde se observa parte del flujo sanguíneo y la presencia de una vesícula embrionaria (flecha: embrión; edad de gestación: 22 días).



Figura 3. Flujo sanguíneo del útero de la hembra receptora y del embrión (edad de gestación: 28 días).



Figura 4. Flujo sanguíneo de una porción de la placenta, cordón umbilical y feto (edad de gestación: 50 días).

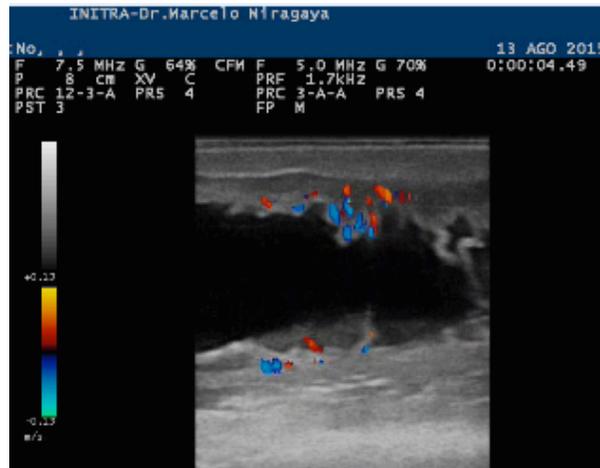


Figura 5. Flujo sanguíneo de una porción de la placenta en el cuerno uterino derecho (edad de gestación: 100 días).

Hasta el momento, es posible evaluar el estado gestacional en la llama a partir de la observación del flujo sanguíneo del embrión, del feto, la placenta y del cuerpo lúteo, utilizando ultrasonografía Doppler color. Una vez que se establezcan parámetros de evaluación durante los diferentes meses de gestación, se podrán diagnosticar en forma temprana posibles complicaciones embrionarias o fetales.

Referencias

- Ginther, O.J., 2007. Ultrasonic imaging and animal reproduction: color-doppler ultrasonography. Book 4. Equiservices publishing.
- Ginther, O.J., 2014. How ultrasound technologies have expanded and revolutionized research in reproduction in large animals. *Theriogenology*, 81: 112-125.
- Adams, G.P.; Griffin, P.G.; Ginther, O.J., 1989. *In situ* morphologic dynamics of ovaries, uterus, and cervix in llamas. *Biol. Reprod.*, 41: 551-558.