

Cambios en el flujo sanguíneo de la arteria ovárica durante la persistencia folicular asociada a la enfermedad quística ovárica bovina

Díaz, P.¹; Notaro, U.¹; Belotti, E.¹; Amweg, A.¹; Rodriguez, F.¹; Matiller, V.¹; Huber, E.¹; Rey, F.¹; Ortega, H.¹; Salvetti, N.¹

¹Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral, UNL-CONICET). Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional del Litoral.

* pablourield@hotmail.com

Uno de los pilares fundamentales de los sistemas de producción lechera bovina es el mantenimiento de la eficiencia reproductiva. Para ello se debe garantizar la obtención de nuevas pariciones dentro de márgenes de tiempo adecuados para cumplir con los índices reproductivos ideales. La vaca lechera, está sujeta a un sinnúmero de alteraciones que pueden modificar su desempeño reproductivo. Así, la enfermedad quística ovárica (COD), la persistencia folicular y la falla en el proceso de ovulación asociados, constituyen alteraciones reproductivas frecuentes⁴. En estudios previos, logramos inducir folículos persistentes con dosis bajas de progesterona a largo plazo, que presentaron una dinámica de crecimiento, morfología y características hormonales compatibles con la definición de quistes foliculares y por ende asociados a la COD². Por otro lado, la foliculogénesis es un proceso complejo donde se interrelacionan y coordinan funciones de reclutamiento folicular, proliferación de células de la granulosa y de la teca, maduración ovocitaria, esteroidogénesis y ovulación. Para ello las células foliculares necesitan del aporte de nutrientes y de señales hormonales (gonadotrofinas, hormonas esteroides, factores de crecimiento) que llegan a través de una red de vasos sanguíneos presentes en la teca de los folículos. En este sentido, el aporte de flujo sanguíneo es uno de los eventos regulatorios más importantes del ovario; siendo esencial para el desarrollo y función de los folículos y el cuerpo lúteo¹. Poco se conoce acerca de las variaciones en la irrigación ovárica durante el desarrollo de la COD. Considerando que el flujo sanguíneo que llega al ovario influye de manera directa sobre los procesos que llevan a una ovulación exitosa, y que la persistencia folicular ha sido descrita como la falla en este proceso, nos planteamos el siguiente objetivo general: “Estudiar los cambios en el flujo sanguíneo de la arteria ovárica en un modelo de persistencia folicular inducida con progesterona en bovinos”. Para este estudio se utilizaron 18 vacas Holando Argentino, clínicamente sanas, las cuales fueron sincronizadas con un protocolo G6G con modificaciones. Posteriormente, los animales fueron divididos en dos grupos: uno control (n=10) el cual no recibió tratamientos adicionales y fue monitorizado por ultrasonografía durante el proestro; y un grupo tratado (n=8) que recibió un dispositivo intravaginal de P4 y fue monitorizado en distintos momentos: el proestro, el momento esperado de ovulación (P0) y a los 5, 10 y 15 días de persistencia folicular (P5, P10 y P15). Para monitorear los cambios hemodinámicos del ovario se realizó palpación rectal y ecografía, utilizando un ecógrafo portátil Doppler color Z6 Vet (Mindray, China), acoplado a un transductor lineal transrectal de 5.0 a 10 MHz (75L50EAV) utilizando el modo B de escaneo en tiempo real asociado a la función Doppler pulsado (espectral). El equipo de ultrasonido fue configurado a una escala de velocidad de 5 cm/s, una frecuencia de 4,4 MHz, y un ángulo de interacción de 0°. Para la determinación de los espectros de flujo sanguíneo se utilizó una rama de la arteria ovárica ubicada a no más de 1 cm de la base del ovario, en este vaso se colocó una compuerta de 0,5 mm. Para dicha evaluación se calcularon mediante el software del ecógrafo los siguientes parámetros: índice de pulsatilidad (IP), índice de resistencia (IR), índice sistólico-diafólico (S/D), velocidad sistólica máxima (PS), velocidad diafólica final (ED), tiempo promedio de máxima velocidad (Tmax) y ritmo cardiaco (HR). Para llevar a cabo la técnica de manera segura, aportar analgesia y evitar movimientos bruscos, los animales recibieron una sedación con una dosis de 0,3 ml de xilacina 2% vía subcutánea y 5 ml de lidocaína 2% por vía epidural³. Los diferentes parámetros cuantificados fueron evaluados con

el programa SPSS 11.0.1 (SPSS Inc., USA). Como resultados observamos que la Tmax, PS y ED fueron mayores en el grupo control en relación a las velocidades obtenidas en los grupos con persistencia folicular ($p < 0,05$) (figura 1). Por otro lado, no observamos diferencias en los resultados obtenidos para IP, IR, S/D y HR ($p > 0,05$).

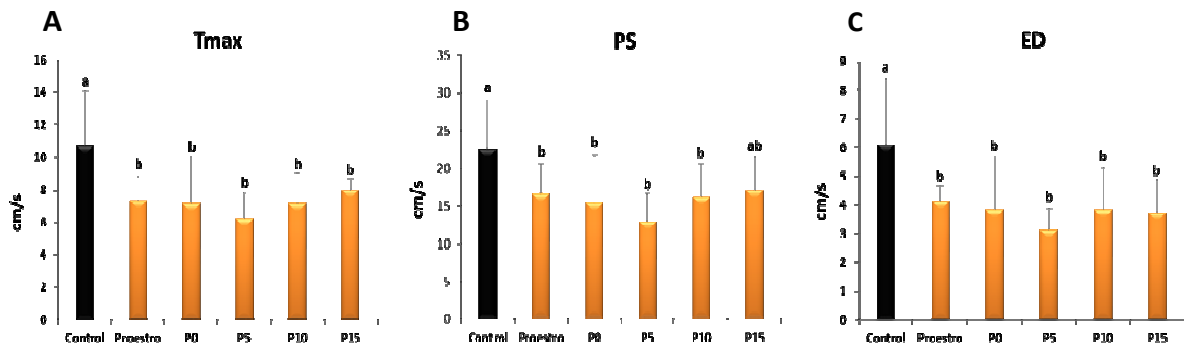


Figura 1: Las figuras representan la velocidad de la sangre (cm/s) en la arteria ovárica entre los distintos grupos en estudio (en distintos colores). A: tiempo promedio de máxima velocidad (Tmax). B: velocidad sistólica máxima (PS). C: velocidad diastólica final (ED). Los valores representan la media \pm DS. Las barras con diferentes letras indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Estos resultados nos permiten concluir que existe una reducción en la velocidad en el flujo sanguíneo de llegada al ovario durante la persistencia folicular inducida con progesterona, manifestada por velocidades menores de Tmax, PS y ED en los grupos tratados. Estos hallazgos acompañan otros publicados por nosotros donde los animales controles presentaron una mayor irrigación a nivel del folículo preovulatorio en relación a los folículos persistentes P0, P10 y P15. Considerando lo anteriormente expuesto, y considerando las características morfológicas y endócrinas de los folículos persistentes y quistes, podemos concluir que la irrigación local del ovario podría tener un rol importante sobre el desarrollo y mantenimiento de los folículos persistentes como base para la formación de la EQO.

Bibliografía

- 1- Berisha, B.; Schams, D.; Rodler, D.; Pfaffl, M.W. (2016). Angiogenesis in The Ovary - The Most Important Regulatory Event for Follicle and Corpus Luteum Development and Function in Cow - An Overview. *Anat Histol Embryol.* 45(2):124-130.
- 2- Díaz, P.U.; Stangaferro, M.L.; Gareis, N.C.; Silvia, W.; Matiller, V.; Salvetti, N.R.; Rey, F.; Barberis, F.; Cattaneo, L.; Ortega, H.H. (2015) Characterization of persistent follicles induced by prolonged treatment with progesterone in dairy cows: An experimental model for the study of ovarian follicular cysts. *Theriogenology.* 84:1149-1160.
- 3- Ginther, O.J.; Rakesh, H.B.; Hoffman, M.M. (2014) Blood flow to follicles and CL during development of the periovulatory follicular wave in heifers. *Theriogenology.* 82:304-311.
- 4- Ortega, H.H.; Marelli, B.E.; Rey, F.; Amweg, A.N.; Díaz, P.U.; Stangaferro, M.L.; Salvetti, N.R. (2015). Molecular aspects of bovine cystic ovarian disease pathogenesis. *Reproduction.* 149:251-264.