

EVALUACIÓN DEL FOLÍCULO OVÁRICO DE YEGUAS CRIOLLAS POST-ADMINISTRACIÓN DE HCG

ASSESSMENT OF OVARIAN FOLLICLE IN CREOLE MARES FOLLOWING THE ADMINISTRATION OF hCG

Alejandro Rodríguez G.^{1,7}, Augusto Bazán G.², José Rodríguez G.^{3,8}, Juan Espinoza B.⁴, María Vásquez C.³, Juan Lucas L.⁵, Wilfredo Huanca L.⁶

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la dinámica folicular en yeguas criollas antes y después de la administración de gonadotropina coriónica humana (hCG). El estudio se realizó en Lima, Perú, entre setiembre y octubre, 2001, con 10 animales de edad diversa, reproductivamente hábiles y con signos de celo. Se determinó el diámetro del folículo dominante en ambos ovarios mediante ultrasonografía, y se aplicó hCG a aquellos animales cuyo diámetro folicular fue mayor de 35 mm. El diámetro folicular fue de 31.4 ± 7.1 , 41.1 ± 2.8 y 42.5 ± 2.4 mm al inicio del estro, en el momento de la aplicación de hCG y al momento de la ovulación, respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas entre ovarios. El crecimiento folicular diario fue de 2.1 ± 0.9 mm, sin encontrar diferencia estadística entre ovarios.

Palabras clave: yeguas, folículo ovárico, hCG

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the follicular dynamics in creole mares before and after the administration of human chorionic gonadotropin (hCG). The study was conducted in Lima, Peru, during September and October, 2001, in 10 animals of various ages, reproductively active and with signs of estrus. The follicular diameter of the dominant follicle in both ovaries was measured by ultrasound. The hCG was injected to animals with follicles greater than 35 mm. The follicular diameters were 31.4 ± 7.1 , 41.1 ± 2.8 and

¹ SENASA-Apurímac, Perú

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú

³ Laboratorio de Fisiología Animal, ⁴ Laboratorio de Farmacología y Toxicología Veterinaria, ⁵ Laboratorio de Salud Pública y Salud Ambiental, ⁶ Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

⁷ E-mail: alexrodriguez48@hotmail.com

⁸ E-mail: joserodriguezmv@gmail.com

42.5 ± 2.4 mm at estrus, at hCG injection, and time of ovulation respectively, without statistical differences between ovaries. The daily follicular growth was 2.1 ± 0.9 mm, without significant differences between ovaries.

Key words: mares, ovarian follicle, hCG

INTRODUCCIÓN

El desarrollo folicular ovárico es un proceso dinámico y complejo, caracterizado por una marcada proliferación y diferenciación de células foliculares, proporcionando un medio ambiente óptimo para la maduración del ovocito y su preparación para la fertilización después de la ovulación (Armstrong y Webb, 1997). El desarrollo folicular incluye señales endocrinas, paracrinas y autocrinas, dentro del ovario y un intercambio de señales endocrinas entre los ovarios y la hipófisis (Driancourt, 1991), y envuelve una combinación de interacciones entre hormonas, factores de crecimiento, sistemas de comunicación celular y genes (Roche y Boland, 1991).

El proceso de crecimiento continuo y regresión de folículos antrales que conduce al desarrollo del folículo preovulatorio se conoce como dinámica folicular y se refiere al crecimiento de dichas estructuras en oleadas o grupos. Durante un ciclo estral pueden ocurrir una o más oleadas (Lucy *et al.*, 1992). De este conjunto, uno o varios folículos son seleccionados y uno de ellos se convierte en dominante (en hembras monotocas), mientras el resto sufre atresia; donde el folículo dominante de la última oleada en un ciclo estral (CE) está destinado a ovular (Savio *et al.*, 1990).

El equino tiene un ciclo reproductivo anual dividido en dos estaciones bastante marcadas debido al fotoperiodo, una anovulatoria y otra ovulatoria. Esta última ocurre naturalmente en primavera, y está relacionada al incremento de luz, temperatura y disponibilidad de alimentos (Nagy *et al.*, 2000; Chinait *et al.*, 2008).

El manejo reproductivo en el equino y la aplicabilidad de técnicas como la inseminación artificial con semen fresco, refrigerado o congelado, transferencia de embriones y transferencia de ovocitos ha sido facilitado por el uso de la gonadotropina coriónica humana (hCG) para la inducción de la ovulación. La hCG se utiliza muy a menudo en la yegua para lograr ciclos estales continuos; sin embargo, la administración repetida de hCG estimula la producción de anticuerpos (Roser *et al.*, 1979), reduciendo la eficacia de la hCG. El cese del crecimiento del folículo preovulatorio se produciría inmediatamente después de tratamiento con hCG (Gastal *et al.*, 2006).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del tratamiento con hCG sobre el diámetro folicular y la tasa de crecimiento folicular en yeguas criollas bajo las condiciones ambientales de Lima, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con 10 yeguas criollas reproductivamente hábiles y de edad diversa, entre setiembre y octubre de 2001, en el Centro de Mejoramiento Genético y Producción Equina del Ejército del Hospital Veterinario Central del Ejército, Lima, Perú.

Para la detección del celo se empleó un macho vasectomizado; además se tomó en consideración los siguientes signos de estro en la yegua: acepta al macho, separa las extremidades posteriores y eventualmente levanta los talones, levanta la cola desplazándola hacia el costado de la vulva, contrae la vulva con erecciones del clítoris, y aparición de mucus con o sin orina (Palma, 2001).

Cuadro 1. Diámetro (promedio \pm desviación estándar) de los folículos dominantes pre y post administración de hCG (2000 IU) en yeguas criollas. Lima, Perú

	Diámetro folicular (mm)
Inicio del estro	31.4 \pm 7.1
hCG ¹	41.1 \pm 2.8
FPO ²	42.5 \pm 2.4

¹ Al momento de la aplicación de hCG

² Folículo pre ovulatorio

Una vez detectado el estro, se procedió a realizar exámenes ultrasonográficos diarios en horas de la mañana (07:00 a 10:00). Se utilizó el ultrasonógrafo 485 Anser vet/100 Falco Vet (Pie Medical) con scanner en modo B y tiempo completo y una sonda rectal de tipo lineal (DF VET 5/7.5 MHz), diseñada para evaluación de ovarios en animales mayores. Los ovarios se fijaron mediante palpación rectal, registrando la imagen, forma, ocurrencia de folículo dominante y presencia de cuerpo lúteo.

Se midió el diámetro del folículo dominante (diámetro folicular) al inicio del estro a través de la imagen anecogénica en el ovario y luego cada 24 horas para determinar el crecimiento folicular según la fórmula: (diámetro folicular final - diámetro folicular inicial)/número de días. En el momento que se detectaron folículos mayores o iguales a 35 mm, se indujo la ovulación mediante la aplicación intramuscular de hCG en dosis única de 2000 UI.

Se determinó el tamaño del folículo pre ovulatorio (FPO), considerado como el diámetro del folículo dominante el día previo a la aparición del cuerpo lúteo (CL). Este último se detectó por ultrasonografía como una imagen hipocogénica que se presenta cuando desaparece el folículo dominante.

Todas las evaluaciones ecográficas fueron realizadas por el mismo profesional. Los valores fueron analizados mediante estadística descriptiva y a través de la prueba de F.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los folículos dominantes se presentaron en uno de los ovarios. Seis de las diez yeguas presentaron folículos dominantes en el ovario izquierdo y las otras cuatro en el ovario derecho. El promedio del diámetro folicular se muestra en el Cuadro 1. No hubo diferencia estadística para el tamaño folicular entre ovarios en cada uno de los tres eventos. El tamaño del folículo preovulatorio fue similar al registro obtenido por Suárez *et al.* (2005) de 41.3 \pm 1.9 mm y por Ramírez *et al.* (2010) de 41.34 \pm 2.14 mm. Asimismo, en un estudio que empleó 1700 IU de hCG en yeguas Cuarto de Milla en Bahía, Brasil, se obtuvo un diámetro de 42.6 \pm 3.5 (Figueiredo *et al.*, 2011).

La dinámica folicular es un proceso continuo que está directamente influenciado por factores extrínsecos como la nutrición, estrés, estación del año y fotoperiodo (Sharp y Ginther, 1975; Nagy *et al.*, 2000; Chinait *et al.*, 2008; Dolezel *et al.*, 2012). Así, los factores ambientales propios de una región (temperatura y horas de luz) explican las diferencias en tamaño folicular al momento de la ovulación (Ramírez *et al.*, 2010). El efecto del fotoperiodo en la estacionalidad reproductiva es más evidente cuanto más lejos de la línea ecuatorial se encuentren los animales; sin embargo, aun en latitudes relativamente cercanas al Ecuador se presenta una época anovulatoria (Boeta *et al.*, 2006).

El aumento de tamaño del folículo entre el inicio del celo y la formación del CL fue de 11.1 \pm 6.6 mm, habiendo transcurrido 115.2 \pm 14.1 h (4.8 días) entre ambos eventos. El crecimiento folicular diario (2.1 \pm 0.9 mm) del presente trabajo es similar a lo reportado por otros estudios que señalan crecimientos de 3

Cuadro 2. Desarrollo folicular desde el inicio del estro hasta la observación del folículo pre ovulatorio (FPO) en yeguas criollas. Lima, Perú

Intervalo	Intervalo (horas)	Desarrollo folicular diario (mm)
Inicio estro - hCG ¹	64.8 ± 14.5	4.5 ± 3.5
hCG ¹ - FPO	50.4 ± 13.6	1.0 ± 1.5
Inicio estro - FPO	115.2 ± 14.1	2.1 ± 0.9

¹ Momento de la aplicación de hCG

mm (Kilicarslan *et al.*, 1996), 2.8 mm (Suárez *et al.*, 2005), 2.5 mm (Rodríguez *et al.*, 2003) y 2 mm (Ramírez *et al.*, 2010); siendo este último obtenido en condiciones ambientales similares a las del presente estudio.

El crecimiento del folículo entre el inicio del celo y la administración de hCG fue de 4.1 ± 3.5 mm y desde la administración de hCG a la ovulación fue de 1 ± 1.5 mm (Cuadro 2), sin diferencias estadísticas entre etapas. Asimismo, no se encontraron diferencias estadísticas en el crecimiento folicular entre ovarios.

CONCLUSIONES

- No hay diferencias en el crecimiento del folículo dominante entre ovarios.
- El diámetro del folículo pre ovulatorio fue de 42.5 ± 2.4 mm, con un crecimiento folicular diario a partir del día de inicio del celo de 2.1 ± 0.9 mm .

LITERATURA CITADA

1. **Armstrong DG, Webb R. 1997.** Ovarian follicular dominance: the role of intraovarian growth factors and novel proteins. *Rev Reprod* 2: 139-146.
2. **Boeta M, Porras A, Zarco L, Aguirre-Hernandez R. 2006.** Ovarian activity of the mare during winter and spring at a latitude of 19°21' North. *J Equine Vet Sci* 26(2): 55-58.
3. **Chinait J, Cabral C, Gualtieri de Andrade E, Nichi M. 2008.** Dinâmica folicular em éguas: aspectos intrafoliculares. *Rev Bras Reprod Anim* 32(2): 122-132.
4. **Dolezel R, Ruzickova K, Maceckova G. 2012.** Growth of the dominant follicle and endometrial folding after administration of hCG in mares during oestrus. *Veterinarni Medicina* 57: 36-41.
5. **Driancourt MA. 1991.** Follicular dynamics in sheep and cattle. *Theriogenology* 35: 55-79.
6. **Figueiredo T, Paiva R, Kozicki LE, Kaercher F, Weiss RR, Dos Santos IW, Muradas P. 2011.** Induction of ovulation in quarter horse mares through the use of deslorelin acetate and human chorionic gonadotrophin (hCG). *Braz Arch Biol Tech* 54: 517-521.
7. **Gastal MO, Gastal EL, Ginther OJ. 2006.** Effects of hCG on characteristics of the wall of the developing preovulatory follicle evaluated by B-mode and color-Doppler ultrasonography and interrelationships with systemic estradiol concentrations in mares. *Anim Reprod Sci* 94: 195-198.

8. **Kilicarslan MR, Horoz H, Senunver A, Konuk SC, Tek C, Carioglu B. 1996.** Effect of GnRH and hCG on ovulation and pregnancy in mares. *Vet Rec* 3: 119-120.
9. **Lucy MC, Savio JD, Badinga L, De La Sota RL, Thatcher WW. 1992.** Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J Anim Sci* 70: 3615-3626.
10. **Nagy P, Guillaume D, Daels P. 2000.** Seasonality in mares. *Anim Reprod Sci* 60-61: 245-262.
11. **Palma G. 2001.** Biotecnología de la reproducción. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 693 p.
12. **Ramírez G, Gutiérrez C, Ramos M. 2010.** Dinámica folicular en yeguas Paso Fino Colombiano medido por ultrasonografía en la Sabana de Bogotá. *Rev Med Vet* 19: 21-35.
13. **Roche JF, Boland MP. 1991.** Turnover of dominant follicles in cattle of different reproductive status. *Theriogenology* 35: 81-90.
14. **Rodríguez I, Hidalgo M, Pérez C, Dorado J, Sanz J. 2003.** Diámetro del folículo preovulatorio, cohorte folicular y fertilidad en la yegua de Pura Raza Española. En: IV Congreso Ibérico de Reproducción Animal. Las Palmas de Gran Canaria, España.
15. **Roser JF, Kiefer BL, Evans JW, Neely DP, Pacheco CA. 1979.** The development of antibodies to human chorionic gonadotrophin following its repeated injection in the cyclic mare. *J Reprod Fert, Suppl* 27: 173-179.
16. **Savio JD, Boland MP, Roche JF. 1990.** Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J Reprod Fert* 88: 581-588.
17. **Sharp DC, Ginther OJ. 1975.** Stimulation of follicular activity and estrous behavior in anestrous mares with light and temperature. *J Anim Sci* 41: 1368-1372.
18. **Suárez NV, Quintero B, Díaz T. 2005.** Dinámica folicular durante el ciclo estral en yeguas bajo condiciones tropicales. *Gaceta Cs Vet* 10: 129-135.