

Efecto del tratamiento con hCG al momento de la inseminación artificial sobre la función del cuerpo lúteo y fertilidad de vacas Holstein repetidoras

José Salvador Morales Roura*
Joel Hernández Cerón*
José Antonio Vázquez García**

Abstract

Two experiments were conducted to evaluate whether the administration of human chorionic gonadotropin (hCG) at the time of artificial insemination (AI) influences the *corpus luteum* function and the conception rate in repeat-breeder Holstein cows. In Experiment 1, 17 repeat-breeder cows were selected by the next criteria: these cows had to have been unsuccessfully inseminated at least 3 times, and should not have genital abnormalities. At the time of AI, the cows were divided in two groups, 8 cows were intramuscularly injected with 2500 IU of hCG. Nine cows constituted the control group which was not treated with hCG. All animals were bled daily from day of insemination (day 1) to day 16 for progesterone determination. Progesterone concentrations were compared between groups by a variance analysis for repeated measures. In experiment 2, the results of 2538 inseminations of repeat-breeder cows, selected by the same criteria of experiment 1, were checked. Conception rates were compared by the X² test between 211 cows treated with 2500 UI of hCG at the time of AI, and with 2327 non treated cows. There were no statistical differences (P>0.05) in progesterone concentrations between cows treated with hCG and the control ones on none of the evaluated days. Likewise, there were no differences (P>0.05) in the conception rate between cows treated with hCG (40.8%; 86/211) and the control ones (34.2%; 795/2327). It is concluded that the treatment with hCG at the time of insemination does not improve the *corpus luteum* function nor the conception rate in repeat-breeder Holstein cows.

Key words: REPEAT-BREEDER, INFERTILITY, PROGESTERONE, hCG.

Resumen

Se realizaron dos experimentos con el propósito de determinar si el tratamiento con gonadotropina coriónica humana (hCG) al momento de la inseminación artificial mejora la función del cuerpo lúteo, así como el porcentaje de concepción de vacas Holstein repetidoras. En el experimento 1 se seleccionaron 17 vacas Holstein bajo el siguiente criterio: Vacas con más de 3 servicios infértiles previos y sin anomalías del aparato reproductor. Las vacas fueron divididas en dos grupos: Grupo hCG (n = 8), recibieron al momento de la inseminación 2500 UI de hCG. Grupo testigo (n = 9), no recibieron tratamiento. Se tomaron muestras de sangre para la determinación de progesterona diariamente desde el día de la inseminación (día 1) hasta el día 16. Las concentraciones de progesterona se compararon entre grupos mediante análisis de varianza para mediciones repetidas. En el experimento 2, se revisaron los resultados de 2538 inseminaciones de vacas repetidoras seleccionadas bajo el mismo criterio del experimento 1. Mediante una prueba de Ji-cuadrada se comparó el porcentaje de concepción de 211 vacas que recibieron 2500 UI de hCG al momento de la inseminación, con el que se obtuvo en 2327 vacas que no recibieron tratamiento. Las concentraciones de

Recibido el 31 de octubre de 1997 y aceptado el 4 de marzo de 1998.

* Departamento de Reproducción, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F. jhc@servidor.unam.mx

** Coordinación de Servicios Médicos Veterinarios de Tizayuca, Oriente 2, puerta 1, Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo, México.

progesterona fueron similares en las vacas del grupo tratado con hCG y testigo ($P > 0.05$). Tampoco se encontró diferencia ($P > 0.05$) en el porcentaje de concepción de las vacas del grupo hCG (40.8%; 86/211) y las testigo (34.2%; 795/2327). Se concluye que la administración de hCG al momento de la inseminación no mejoró la función del cuerpo lúteo ni el porcentaje de concepción de vacas Holstein repetidoras.

Palabras clave: VACA REPETIDORA, INFERTILIDAD, PROGESTERONA, hCG.

Introducción

La muerte embrionaria temprana representa la principal causa de pérdida de gestaciones en las hembras bovinas y es particularmente grave en las vacas repetidoras (vacas con más de 3 servicios infértiles previos y sin anomalías del aparato reproductor), en las cuales más del 60% de los embriones mueren durante los 15 días siguientes a la fertilización.¹ Los embriones que provienen de estas vacas presentan deficiente diferenciación celular y, en general, se encuentran retrasados en desarrollo.^{2,3} La etiología de la muerte embrionaria es de naturaleza diversa y se ha asociado con factores genéticos, nutricionales, infecciosos, climáticos y hormonales.¹

Kimura *et al.*⁴ y Shelton *et al.*⁵ encontraron que las vacas repetidoras tuvieron concentraciones sanguíneas de progesterona más bajas que las vacas con fertilidad normal, particularmente durante los primeros 7 días después de la ovulación, cuando el crecimiento y la diferenciación embrionaria dependen sólo de las secreciones uterinas, las cuales son reguladas por progesterona.⁶ Van Cleeff *et al.*⁷ observaron que la administración de progesterona a vaquillas durante el diestro no mejoró el porcentaje de concepción; sin embargo, el mismo tratamiento en vacas subfértiles incrementó la fertilidad,^{8,9} esto último apoya el concepto de que parte de la baja fertilidad es provocada por una deficiencia en la función lútea.

Con el propósito de incrementar la fertilidad en las vacas repetidoras se han intentado diversos tratamientos orientados a mejorar la función del cuerpo lúteo a través de la administración, al momento de la inseminación artificial, de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)^{10,11,12} o gonadotropina coriónica humana (hCG).^{11,13,14} Sin embargo, en ambos tratamientos los resultados tanto en fertilidad como en la función lútea son variables y no existe un consenso sobre su beneficio, ya que en algunos estudios se observa un mejoramiento significativo de la fertilidad mientras que en otros éste no existe.

La variabilidad en los resultados probablemente obedece a la etiología multifactorial de la falla en la concepción y a condiciones ambientales particulares de cada estudio.^{11,12} Así, en estudios realizados con vacas bajo estrés calórico, la administración de GnRH al momento de la inseminación mejora la función del cuerpo lúteo y la fertilidad^{15,16} mientras que en otras condiciones no tiene efecto.^{12,17}

En la práctica el tratamiento con GnRH se realiza al momento de la inseminación; es decir, 12 h en promedio después de detectado el estro. En ese momento el pico preovulatorio de LH endógeno ya ocurrió en la mayoría de las vacas.¹⁸ Bajo estas condiciones, la secreción de LH estimulada por el GnRH exógeno es significativamente menor a la fisiológica.^{19,20}

Por otra parte, la hCG actúa básicamente como LH, esta situación representa una ventaja sobre el GnRH, ya que su acción no depende de la capacidad de respuesta de la hipófisis. No obstante, se han realizado pocos trabajos con vacas repetidoras administrando hCG al momento de la inseminación, y en ellos no ha habido ningún efecto benéfico sobre la fertilidad.^{11,21} A pesar de esto, su uso en la práctica es frecuente.

El objetivo de este estudio fue determinar si el tratamiento con hCG al momento de la inseminación artificial mejora la función del cuerpo lúteo y el porcentaje de concepción de vacas Holstein repetidoras.

Material y métodos

El trabajo se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo, México. El clima de la región es templado subhúmedo con lluvias en verano, clasificado como Cwb(e).²² Los animales se mantuvieron estabulados y recibieron una alimentación de acuerdo con los requerimientos del National Research Council,²³ utilizando para ello heno de alfalfa, ensilado de maíz y concentrado.

Experimento 1

Con el propósito de evaluar la función del cuerpo lúteo en hembras tratadas con hCG y testigos, se seleccionaron 17 vacas Holstein bajo el siguiente criterio: Vacas con más de 3 servicios infértiles previos, clínicamente sanas y sin anomalías del aparato reproductor, diagnosticables mediante palpación rectal. Al momento de la inseminación se dividieron aleatoriamente en dos grupos: Grupo hCG ($n = 8$), las vacas recibieron 2 500 UI de hCG. Los animales del grupo testigo ($n = 9$) no recibieron tratamiento. Se tomaron muestras de sangre diariamente desde el día de la inseminación (día 1) hasta el día 16. Se determinaron las concentraciones de progesterona plasmática mediante radioinmunoanálisis en fase sólida,²⁴ y fueron comparadas entre grupos por medio de un análisis de varianza para mediciones repetidas.

Experimento 2

Se revisaron los resultados de 2 538 inseminaciones de vacas repetidoras seleccionadas bajo el mismo criterio del experimento 1. El grupo tratado lo constituyeron 211 vacas que recibieron 2 500 UI de hCG al momento de la inseminación. El grupo testigo estuvo formado por 2 327 vacas, las cuales no recibieron tratamiento. El diagnóstico de gestación se realizó por medio de palpación rectal en el día 45 posinseminación. El porcentaje de concepción se comparó entre grupos mediante una prueba de Ji-cuadrada.

Resultados

Experimento 1

Las concentraciones de progesterona plasmática fueron similares entre grupos en los días evaluados ($P > 0.05$, Figura 1).

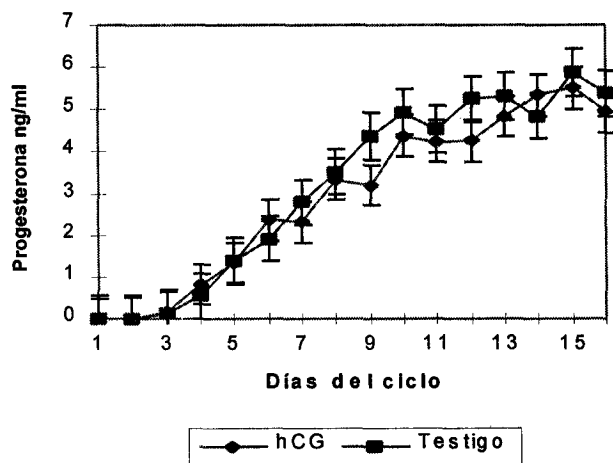


Figura 1. Concentraciones de progesterona (media \pm desviación estándar) de vacas repetidoras tratadas con hCG al momento de la inseminación y testigos durante los días 1 (día de la inseminación) a 16 posinseminación. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en ninguno de los días evaluados.

Experimento 2

El porcentaje de concepción fue similar ($P > 0.05$) entre grupos (40.8% y 34.2%. Grupos tratado y testigo, respectivamente, Cuadro 1).

Discusión

Las concentraciones de progesterona en las vacas que recibieron hCG fueron similares a las de las vacas del grupo testigo, estos resultados son similares a los

Cuadro 1
PORCENTAJE DE CONCEPCIÓN DE VACAS HOLSTEIN REPETIDORAS TRATADAS CON 2 500 UI DE hCG AL MOMENTO DE LA INSEMINACIÓN Y VACAS TESTIGOS

Grupos	Número total		Porcentaje	
	de vacas	Gestantes	Vacas	de concepción*
hCG	211	86	125	40.8
Testigo	2327	795	1532	34.2
Total	2538	881	1657	34.7

*No se encontraron diferencias estadísticas entre grupos ($P > 0.05$).

obtenidos en vacas de primer servicio¹⁴ y en vaquillas con baja fertilidad.²⁵ No obstante que el tratamiento con hCG al momento de la inseminación no ha tenido un efecto sobre la función del cuerpo lúteo, en varios estudios se ha observado un incremento en las concentraciones de progesterona si el mismo tratamiento se realiza durante el metaestro y diestro.^{14, 26, 27, 28} Esta respuesta puede obedecer al efecto de la hCG sobre la función de un cuerpo lúteo previamente formado²⁹ o a la inducción de cuerpos lúteos accesorios.³⁰

Evidentemente la actividad adicional de LH provocada por la administración de hCG al momento de la inseminación no tuvo un efecto sobre el desarrollo de un cuerpo lúteo de mejor función, y es poco probable que haya provocado una mejor sincronización de la ovulación respecto al momento de la inseminación, como lo señalan Breuelet *al.*,²⁹ ya que si bien estos tratamientos se recomiendan para evitar problemas de ovulación retardada, hay evidencias que indican que los problemas de la ovulación no constituyen una causa importante de infertilidad en hembras bovinas.¹³

El porcentaje de concepción fue similar entre las vacas tratadas con hCG y testigos, estos resultados coinciden con lo encontrado en vacas y vaquillas repetidoras^{11, 13, 25} y vacas de primer servicio.³¹

En trabajos realizados con GnRH se ha observado que si la administración de GnRH se realiza al inicio del estro —es decir, antes de ocurra el pico preovulatorio de LH—, provoca un pico de LH de mayor amplitud que el fisiológico; mientras que si se administra al momento de la inseminación, cuando ya han transcurrido más de 12 h después del inicio del estro, la liberación de LH es significativamente menor.^{19, 20} Bajo estas condiciones se esperaba que la administración de hCG tuviera mayor efecto sobre la formación del cuerpo lúteo y la fertilidad, ya que su efecto no depende de la capacidad de la hipófisis para secretar LH; no obstante éste no ocurrió.

La variabilidad en la respuesta a los tratamientos tanto de hCG como de GnRH, puede obedecer a la diversidad en la etiología de la falla en la concepción en vacas

repetidoras, la cual depende en gran medida de las condiciones particulares de cada hato, y, por lo tanto, la supuesta corrección de la falla ovulatoria y la posible estimulación de la función del cuerpo lúteo, por sí solos, no mejorarían la fertilidad en todos los casos.¹¹

En el presente trabajo no se encontró evidencia de que la administración de hCG al momento de la inseminación mejore la función del cuerpo lúteo ni el porcentaje de concepción de vacas Holstein repetidoras.

Referencias

1. Ayalon N. A review of embryonic mortality in cattle. *J Reprod Fert* 1978;5:483-493.
2. Linares T. Embryonic development in repeat breeder and virgin heifers seven days after insemination. *Anim Reprod Sci* 1982;4:189-198.
3. Gustafsson H. Characteristics of embryos from repeat breeder and virgin heifers. *Theriogenology* 1985;23:487-498.
4. Kimura M, Nakao T, Moriyoshi M, Kawata K. Luteal phase deficiency as a possible cause of repeat breeding in dairy cows. *Br vet J* 1987;143:560-566.
5. Shelton K, Gayerie-De Abreu MF, Hunter MG, Parkinson TJ, Lamming GE. Luteal inadequacy during the early luteal phase of subfertile cows. *J Reprod Fert* 1990;90:1-10.
6. Roberts RM, Bazer FW. The functions of uterine secretions. *J Reprod Fert* 1988;82:875-892.
7. Van Cleeff J, Drost M, Thatcher WW. Effects of postinsemination progesterone supplementation on fertility and subsequent estrous responses of dairy heifers. *Theriogenology* 1991;36:795-807.
8. Wiltbank JN, Hawk HW, Kidder HE, Black WG, Ulberg LC, Casida LE. Effect of progesterone therapy on embryo survival in cows of lowered fertility. *J Dairy Sci* 1956;39:456-461.
9. Robinson NA, Leslie KE, Walton JS. Effect of treatment with progesterone on pregnant rate and plasma concentrations of progesterone in Holstein cows. *J Dairy Sci* 1989;72:202-207.
10. Stevenson JS, Call EP, Scoby RK, Phatak AP. Double insemination and GnRH treatment of repeat-breeding cattle. *J Dairy Sci* 1990;73:1766-1772.
11. Swanson LV, Young AJ. Failure of gonadotropin-releasing hormone or human chorionic gonadotropin to enhance the fertility of repeat-breeder cows when administered at the time of insemination. *Theriogenology* 1990;34:955-963.
12. Bon Durant RH, Revah I, Franti C, Harman RJ, Hird D, Klingborg D, *et al.* Effect of gonadotropin-releasing hormone on fertility in repeat-breeder California dairy cows. *Theriogenology* 1991;35:365-374.
13. Hernandez-Ceron J, Zarco L, Lima-Tamayo V. Incidence of delayed ovulation in Holstein heifers and its effects on fertility and early luteal function. *Theriogenology* 1993;40:1073-1081.
14. Sianangama PC, Rajamahendran R. Effect of human chorionic gonadotropin administered at specific times following breeding on milk progesterone and pregnancy in cows. *Theriogenology* 1992;38:85-96.
15. Ryan DP, Kopel E, Boland, MP, Godke RA. Pregnancy rates in dairy cows following the administration of a GnRH analogue at the time of artificial insemination or at mid-cycle post insemination. *Theriogenology* 1991;36:367-377.
16. Ullah G, Fuquay JW, Keawkhong T, Clark BL, Pogue DE, Murphey EJ. Effect of gonadotropin-releasing hormone at estrus on subsequent luteal function and fertility in lactating Holstein during heat stress. *J Dairy Sci* 1996;79:1950-1953.
17. Ryan DT, Snijders S, Condon T, Grealy M, Sreenan J, O'Farrell KJ. Endocrine and ovarian responses and pregnancy rates in dairy cows following the administration of a gonadotrophin releasing hormone analog at the time of artificial insemination or at mid-cycle post insemination. *Anim Reprod Sci* 1994;34:179-191.
18. Zarco L, Hernández J. Momento de ovulación y efecto del intervalo entre el inicio del estro y la inseminación artificial sobre el porcentaje de concepción de vaquillas Holstein. *Vet Méx* 1996;27:279-283.
19. Lucy MC, Stevenson JS. Gonadotropin-releasing hormone at estrus: luteinizing hormone, estradiol, and progesterone during the periestrual and postinsemination periods in dairy cattle. *Biol Reprod* 1986;35:300-311.
20. Rosenberg M, Chun SY, Kaim M, Herz Z, Folman Y. The effect of GnRH administered to dairy cows during oestrus on plasma LH and conception in relation to the time of treatment and insemination. *Anim Reprod Sci* 1991;24:13-24.
21. Berger VG. Application of hCG and GnRH effects on conception of cows in the context of tertiary insemination. *Monat Vet Med* 1988;43:221-223.
22. García de ME. Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Köppen. 5a ed. México (DF): Instituto de Geografía, UNAM, 1973.
23. National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington (DC): National Academy Press, 1988.
24. Pulido A, Zarco L, Galina CS, Murcia C, Flores G, Posadas E. Progesterone metabolism during storage of blood samples from Gyr cattle: effects of anticoagulant, time and temperature of incubation. *Theriogenology* 1991;35:965-975.
25. Echterkamp SE, Maurer RR. Conception, embryonic development and *corpus luteum* function in beef cattle open for two consecutive breeding seasons. *Theriogenology* 1983;20:627-637.
26. Helmer SD, Britt JH. Fertility of dairy cattle treated with human chorionic gonadotropin (hCG) to stimulate progesterone secretion. *Theriogenology* 1986;26:683-695.
27. Helmer SD, Britt JH. Hormone secretion and characteristics of estrous cycles after treatment of heifers with human chorionic gonadotropin or prostaglandin F2a during *corpus luteum* formation. *J Anim Sci* 1987;64:782-789.
28. Walton JS, Halbert GW, Robinson NA, Leslie KE. Effects of progesterone and human chorionic gonadotrophin administration five days postinsemination on plasma and milk concentrations of progesterone and pregnancy rates of normal and repeat breeder dairy cows. *Can J Vet Res* 1990;54:305-308.
29. Breuel KF, Spitzer JC, Thompson GE, Breuel JF. First-service pregnancy rate in beef heifers as influenced by human chorionic gonadotropin administration before and/or after breeding. *Theriogenology* 1990;34:139-145.
30. Price CA, Webb R. Ovarian response to hCG treatment during the oestrous cycle in heifers. *J Reprod Fert* 1989;86:303-308.
31. Hansel W, Spalding RM, Larson LL, Laster DB, Wagner JF, Braun RK. Influence of human chorionic gonadotropin on pregnancy rates in lactating dairy and beef cows. *J Dairy Sci* 1976;59:751-754.