

UTILIZACIÓN DE PROSTAGLANDINA F₂ α PARA SINCRONIZAR EL ESTRO EN BOVINOS¹

M.V.Z., M.S., PH. D. EVERARDO GONZÁLEZ PADILLA²
M.V.Z., M.S. ROBERTO RUIZ DÍAZ³

Resumen

Con objeto de evaluar la sincronización del celo y fertilidad en bovinos tratados con prostaglandina F₂α (PGF₂α) bajo condiciones prácticas de manejo, se hizo un experimento con 157 vacas y vaquillas que estaban ciclando regularmente. Los animales fueron distribuidos en dos grupos homogéneos de acuerdo a su historia reproductiva y fase del ciclo estral al inicio de la prueba. Ochenta y dos de ellos recibieron una inyección de 30 mg de PGF₂α sal trometamina y los 75 restantes quedaron como testigos. El período de inseminación artificial (LA.) fue de 48 días a partir de la fecha de tratamiento. Los 157 animales se observaron para la detección del celo por lo menos dos veces al día durante el período de LA. El diagnóstico de gestación se hizo entre 35 y 60 días después del último servicio de LA. Los animales tratados comenzaron a presentarse en celo 24 hs después del tratamiento y en ocho días se detectó el celo e inseminó al 80% de este grupo. La respuesta en presentación de celo fue mejor en vacas (93%) que en vaquillas (73%) (P < 0.05); asimismo, en animales tratados durante la segunda o tercera semanas del ciclo estral (95%) que en los tratados en la primera (41%) (P < 0.01). Los porcentajes de animales gestantes en los grupos testigo y tratado fueron: en ocho días, 23% y 41% (P < 0.05); en 21 días, 60% y 42% (0.10 > P > 0.05) y en 48 días 69% y 63% (P > 0.10), respectivamente. En el grupo tratado el porcentaje de preñez a primer servicio fue inferior en los animales tratados en la primera semana del ciclo estral que en aquellos tratados en la segunda o tercera semanas (P < 0.01), no encontrándose diferencias en los servicios subsecuentes.

Introducción

Después de la demostración de Pharriss y Wyngarden (1969) del efecto luteolítico de la Prostaglandina F₂α (PGF₂α) en ratas, este mismo efecto se ha demostrado en cuyos (Blatchley y Donovan, 1969), conejos (Pharriss, 1970), ovejas (McCracken Glew y Scaramuzzi, 1970), vacas (Rowson, Tervit y Brand, 1972) y yeguas (Douglas y Ginther, 1972). El poder controlar en forma exógena la regresión del cuerpo lúteo señala la posibilidad de sincronizar la aparición del celo, ya que la vida de esa estructura determina la duración del ciclo estral.

Se ha demostrado que en vacas en el día 11 del ciclo estral, 5 mg de PGF₂α por vía intrauterina causan reducción en el diámetro del cuerpo lúteo y la concentración sérica de progesterona en menos de 24 hs, con la sub-

secuente aparición del celo aproximadamente 72 hs después de la administración del producto (Louis Hafs y Morrow, 1974). Resultados similares han sido observados por Hafs *et al.* (1974) cuando administraron 30 mg de PGF₂α por vía sistémica a vaquillas en diestro.

La fertilidad subsecuente a la sincronización del estro es aparentemente normal, tanto en hembras tratadas que recibieron embriones procedentes de vacas normales (Rowson, Tervit y Brand, 1972) como en aquellas inseminadas después del tratamiento con PGF₂α (Inskeep, 1973; Lauderdale *et al.*, 1974).

Con base en estos antecedentes se diseñó un experimento a fin de estudiar en condiciones prácticas de manejo y empleando vacas y vaquillas en todas las fases del ciclo estral, la sincronización del celo con PGF₂α y observar la fertilidad subsecuente al tratamiento.

Material y métodos

El experimento se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Pecuarías del Estado de Sonora en los meses de septiembre y octubre de 1973. Se utilizaron 157 vacas y vaquillas ciclando de las razas Brangus (101),

¹ La prostaglandina F₂α (sal trometamina) fue donada por el Dr. J.W. Lauderdale, The Upjohn Company, Kalamazoo, Michigan.

² Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías, SAG, km 15.5 Carretera México-Toluca, México, 10, DF.

³ Centro de Fomento Ganadero de Ajuchitlán, SAG, Apdo. Postal 182, Querétaro, Qro.

Charolais (52), Cebú rojo (2) y Criollas (2) que se habían observado para detección de calores durante 30 días.

Los animales fueron distribuidos en dos grupos homogéneos de acuerdo a su raza, historia reproductiva y fase del ciclo estral al momento de iniciar el experimento. Posteriormente, uno de los grupos fue asignado al azar como tratado y el otro como testigo. El tratamiento consistió en aplicar a cada animal una inyección intramuscular (I. M.) de 30 mg de PGF_{2α}, sal trometamina (THAM) disueltas en 5 ml de solución salina fisiológica.

La detección de calores se hizo por lo menos dos veces al día, dos horas cada vez. Cada hembra que permitió la monta homosexual fue inseminada con semen congelado aproximadamente a las 12 horas de haberse detectado en celo. Los 157 animales se mantuvieron en corral durante los 48 días que duró el período de inseminación artificial y fueron sujetas al mismo manejo.

El diagnóstico de gestación se hizo por palpación del útero por vía rectal entre 35 y 60 días después del último servicio. El análisis estadístico se hizo mediante Chi cuadrada de contingencia (Steel and Torrie, 1960).

Resultados y discusión

La presentación de calores en el grupo tratado en los ocho días siguientes a la administración de PGF_{2α} se muestra en el Cuadro

1. Se observa que el 80% de las 82 vacas y vaquillas tratadas se presentaron en estro.

La respuesta a la inyección de PGF_{2α} fue diferente en vacas y en vaquillas y varió de acuerdo a la fase del ciclo estral en que cada animal recibió el tratamiento: 93% de las vacas tratadas se mostraron en estro en los ocho días siguientes a la inyección, en tanto que esto ocurrió únicamente 74% de las vaquillas (P<0.05). En los animales que recibieron el tratamiento en la primera semana de su ciclo estral (día 1 = día de iniciado el celo), la inyección de PGF_{2α} fue menos efectiva para sincronizar el estro (41%) que en aquellos en estadios más avanzados del ciclo estral, los cuales presentaron calor sincronizado en una proporción entre 94% y 95% (P<0.01). La diferencia entre vacas y vaquillas fue más notoria en el grupo que recibió el tratamiento durante la primera semana del ciclo estral; sin embargo, la interacción entre la fase del ciclo estral al tratamiento y edad reproductiva de los animales (vacas o vaquillas) no fue estadísticamente significativa, debido probablemente al reducido número de observaciones en vacas.

Lo encontrado en este trabajo, de que el tratamiento con PGF_{2α} a animales en los primeros días del ciclo estral es menos efectivo que en aquellos en fases más avanzadas, concuerda con lo señalado por Rowson, Tervit y Brand (1972) y King y Robertson (1974). El tratamiento en los animales en estadios más

CUADRO 1

Número y porcentaje de vacas y vaquillas en estro, en los ocho días siguientes a la administración de 30 mg de PGF_{2α} por vía intramuscular

Fase del ciclo estral al momento del tratamiento	VACAS		VAQUILLAS		TOTAL	
	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%
1 a 7 días	8	75	14	21	22	41 ^b
8 a 14 días	12	100	30	93	42	95
> de 14 días	8	100	10	90	18	94
Total	28	93 ^c	54	73	82	80

^a Número total de animales en cada grupo.

^b Animales tratados entre uno y siete días del ciclo estral respondieron en menor proporción a los tratados en otras fases (P<0.01).

^c Vacas diferentes de vaquillas (P < 0.05).

avanzados del ciclo estral fue muy efectivo, ya que sincronizó entre el 90 y el 100% de los animales (Cuadro 1).

La distribución en la presentación de calores de los animales que sincronizaron en los ocho días siguientes a la inyección de PGF_{2α} se muestra en el Cuadro 2. Se observa que en los primeros cuatro días se presentaron en celo el 74.7%, y los días en que se obtuvo una mayor incidencia de calores fue en el segundo y tercero. Lauderdale *et al.* (1974) encontraron una mejor agrupación de calores después de administrar PGF_{2α} a vacas y vaquillas, ya que en los primeros cuatro días se agrupó el 92% de los animales. En ese estudio también se observó que en el segundo y tercer día es cuando hay mayor proporción de animales en celo. Las posibles causas de

las discrepancias entre nuestras observaciones y las de esos autores pueden deberse a que en aquel estudio se emplearon animales de razas europeas e inclusive de razas especializadas en la producción de leche, y además a que todos los animales estaban en diestro al recibir el tratamiento.

La fertilidad de los grupos testigo y tratado con PGF_{2α} se muestra en el Cuadro 3. En los primeros ocho días de inseminación artificial (I. A.) hubo una mayor proporción de animales gestantes en el grupo tratado; sin embargo, considerando los primeros 21 días, o sea cuando se dio oportunidad a que prácticamente todos los animales del grupo testigo recibieran al menos un servicio, este grupo aparece con una mayor proporción de vacas gestantes que el lote tratado (0.10>P>0.05).

CUADRO 2

Distribución de la presentación del estro en los animales tratados que se sincronizaron en los ocho días siguientes a la inyección de PGF_{2α}

	DÍAS DESPUÉS DE LA INYECCIÓN							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Porcentaje parcial	7.6	37.8	22.7	6.6	7.6	45	10.6	26
Porcentaje acumulativo de animales en estro	7.6	45.4	68.1	74.7	82.3	86.8	97.4	100.0

CUADRO 3

Porcentajes de animales gestantes a través del estudio de sincronización del estro con PGF_{2α}

	GRUPO TESTIGO			GRUPO TRATADO		
	Vacas	Vaquillas	Total	Vacas	Vaquillas	Total
No. de animales	28	47	75	28	54	82
<i>Gestantes, %</i>						
1 a 8 días	14	27	23	50	37	41
1 a 21 días	71 ^a	53 ^a	60 ^b	57 ^a	41 ^a	46 ^b
1 a 48 días	71	68	69	64	63	63

^a Vacas vs. vaquillas (0.10 > P > 0.05).

^b Testigo vs. tratado (0.10 > P > 0.05).

Al final de los 48 días de I.A. esta diferencia desaparece, lo que indica que la PGF_{2α} no causó trastornos reproductivos en los animales tratados, ya que éstos continuaron ciclando y tuvieron una fertilidad normal.

La diferencia en porcentajes de preñez entre vacas y vaquillas en los primeros 21 días se aproximó a ser estadísticamente significativa (0.10>P>0.05), sin embargo, esta diferencia no se mantuvo hasta el final de la prueba. Se podría especular que la diferencia pudo ser debida al hecho de que la I.A. en vaquillas presenta un grado mayor de dificultad que en vacas, dada la diferencia en el tamaño de los genitales, y que esto ocurrió en forma más marcada en el primer servicio. Esta explicación resulta dudosa en el caso del presente estudio ya que los técnicos inseminadores eran personas experimentadas.

La fertilidad al primer servicio en el grupo tratado fue menor en los animales que recibieron la PGF_{2α} en la primera semana del ciclo estral (Cuadro 4). Dichos animales tuvieron un porcentaje de preñez de 23% comparado con 59 y 44% en los lotes en que la droga se administró en la segunda y última semana del ciclo estral, respectivamente. Se observa que de las vaquillas inyectadas en la última semana del ciclo estral, únicamente el 30% quedaron gestantes a primer servicio, no encontrándose una explicación lógica para este hecho.

Los resultados obtenidos en la fertilidad al

servicio siguiente a la administración de PGF_{2α} concuerdan con los señalados por Lauderdale *et al.* (1974), Downey (1974), King y Robertson (1974) en vacas y vaquillas tratadas durante el estro, ya que esos autores también encontraron que la fertilidad de los grupos tratados fue ligeramente inferior a la de los grupos testigo sin ser estas diferencias significativas al 5% de probabilidad.

En conclusión, se considera que la PGF_{2α} es efectiva para lograr una mayor proporción de animales gestantes en los primeros días del período de empadre y su manejo es sumamente sencillo. Queda por resolver el problema de las vacas y vaquillas que se encuentran en la primera fase del ciclo estral y no responden al tratamiento. En este sentido se antoja lógica una doble inyección de PGF_{2α}: o la combinación de progestágenos con PGF_{2α}, sistemas que se están intentando con aparentemente buenos resultados (Cooper, 1974; Downey, 1974; King y Robertson, 1974).

Otra limitante actual para el uso de prostaglandinas es su elevado costo. Existen moléculas análogas a PGF_{2α} como el producto ICI 80, 996 que está probando ser efectivo para controlar el estro en bovinos cuando se inyecta por vía intramuscular en dosis de únicamente 500 µg (Cooper, 1974), hecho que probablemente reducirá el costo de manera considerable.

CUADRO 4

Porcentaje de preñez al primer servicio en el grupo tratado de acuerdo a la fase del ciclo estral al momento del tratamiento con 30 mg de PGF_{2α}

Fase del ciclo estral al tratamiento	VACAS		VAQUILLAS		TOTAL	
	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%
1 a 7 días	8	37	14	14	22	23 ^b
8 a 14 días	12	67	30	57	42	59
15 a 21 días	8	62	10	30	18	44
TOTAL	28	57	54	41	82	46

^a Número total de animales en cada grupo.

^b Porcentaje de gestantes en animales tratados entre los días uno y siete del ciclo estral, es diferente al de los tratados en otras fases (P<0.01).

Summary

One hundred and fifty seven cycling females (cows and heifers) were used to evaluate, under practical conditions, the synchronization of estrus and fertility following a PGF_{2α} (THAM salt) treatment. The animals were divided in two groups according to reproductive status and stage of the estrous cycle. One group of 82 animals received an intramuscular injection of 30 mg of PGF_{2α} and the other 75 animals were used as controls. The artificial insemination (A.I.) period was of 48 days, during which the cattle was observed at least twice a day for estrus detection. Each animal detected in heat was bred by A. I. approximately 12 hrs later. Pregnancy diagnosis was performed by rectal examination 35 to 60 days after the last A.I. service.

Treated animals started to show heat 24 hrs after PGF_{2α} injection and 80% of them were in heat within eight days. Cows synchronized better than heifers (93% vs. 73%) (P<0.05). Only 41% of the animals treated in the first week of the estrous cycle synchronized in eight days, as compared to 95% in those treated at other stages of the cycle (P<0.01). Pregnancy rates in the control and treated groups were: 23% and 41% in eight days (P<0.05); 60% and 42% in 21 days (0.10>P>0.05) and 69% and 63% in 48 days (P>0.10), respectively. In the treated group, first service pregnancy rate was lower in the animals treated in the first week of the estrus cycle as compared to those treated at other stages of the cycle (P<0.01), however this difference was not observed in subsequent services.

Literatura citada

- BLATCHLEY, F.R. and B.T. DONOVAN, 1969, Luteolytic effect of prostaglandin in the guinea-pig, *Nature*, 221:1065.
- COOPER, M.J., 1974, Control of oestrous cycles of heifers with a synthetic prostaglandin analogue, *Vet. Rec.*, 95:200.
- DOUGLAS, R.H. and O.J. GINTHER, 1972, Effect of prostaglandin F_{2α} on length of diestrus in mares, *Prostaglandins*, 2:265.
- DOWNEY, B.R., 1974, Control of the estrous cycle with prostaglandins, *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, July, 1974, 880.
- HAFS, H.D., T.M. LOUIS, P.A. NODEN and W.D. OXENDER, 1974, Control of the estrous cycle with prostaglandin F_{2α} in cattle and horses, *J. Anim. Sci.*, 38:10, (Supplement I).
- INSKEEP, E.K., 1973, Potential uses of prostaglandins in control of reproductive cycles of domestic animals, *J. Anim. Sci.*, 36:1149.
- KING, G.J. and H.A. ROBERTSON, 1974, A two injection schedule with prostaglandin F_{2α} for the regulation of the ovulatory cycle of cattle, *Theriogenol*, 1:123.
- LAUDERDALE, J.W., B.E. SEGUIN, J.N. STELLFLUG, J. R. CHENAULT, W.W. THATCHER, C.K. VICENT and A.F. LOYANCANA, 1974, Fertility of cattle following PCF_{2α} injection, *J. Anim. Sci.*, 38:964.
- LOUIS, T.M., H.D. HAFS and D.A. MORROW, 1974, Intrauterine administration of prostaglandin F_{2α} in cows: progesterone, estrogen, LH, estrus and ovulation, *J. Anim. Sci.*, 38:347.
- Mc CRACKEN, J.A., M.E. GLEW and R.J. SCARAMUZI, 1970, Corpus luteum regression induced by prostaglandin F_{2α}, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 30:544.
- PHARRISS, B.B., 1970, The possible vascular regulation of luteal function, *Perspect. Biol. Med.*, 13:434.
- PHARRISS, B.B. and L.J. WYMGARDEN, 1969, The effect of PGF_{2α} on the progesterone content of ovaries from pseudopregnant rats, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 130:92.
- ROWSON, L.E.A., R. TERVIT and A. BRAND, 1972, Synchronization of oestrus in cattle by means of prostaglandin F_{2α}, *Proc. Seventh Interim. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem. II*, p. 865.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE, 1960, Principles and Procedures of statistics, *McGraw-Hill Book Company, Inc.* New York.