

GACETA DE CIENCIAS VETERINARIAS
AÑO 3, Nro. 1, pp. 35-42, 1997

**CONCENTRACION DE PROGESTERONA SERICA EN HEMBRAS
BOVINAS EN DIFERENTE EPOCA**

(Serum progesterone in female bovine in different season)

Isabel C. Márquez, Luis Otero y Aura A. López-Ortega

Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Decanato Ciencias Veterinarias. Unidad de Investigación Ciencias Funcionales Dr. H. Moussatché. Apartado Postal 267, Barquisimeto, Venezuela.

Título Abreviado: Progesterona en vacas lecheras

Palabras claves: Progesterona, vacas, estación

RESUMEN

La exacerbación de las condiciones ambientales (temperatura, humedad y radiación solar) unida a la baja calidad de los forrajes, características propias de las zonas trópicas, induce disminución de la eficiencia reproductiva en el ganado bovino debido a alteraciones endocrinas. El nivel sanguíneo de progesterona (P4) es importante porque permite orientar programas de manejo reproductivo, disminuyendo los costos de producción al incrementar la eficiencia. En este trabajo se determinó la concentración de esta hormona en vacas no preñadas de raza Holstein en época de sequía y en época de lluvia. Se obtuvieron concentraciones mayores en forma altamente significativa ($p < 0,005$) en la época de lluvia donde hay mayor disponibilidad de pastos y mejores condiciones climáticas. En la época de sequía no hubo diferencias significativas en el nivel sérico de P4 presentado por las vacas Holstein, con respecto a un grupo de vacas Carora analizado también en esta misma época. Es posible concluir que las condiciones ambientales extremas del tiempo de sequía junto al bajo valor nutritivo de los forrajes que impera en esa época del año, afectan notablemente la concentración circulante de progesterona independientemente de la raza.

ABSTRACT

The exacerbation of environmental conditions (temperature, humidity, solar radiation) united to low forage quality, main features of tropical zones, induces a decrease in cattle reproductive efficiency commonly attributed to endocrine alterations. Progesterone (P4) blood level is important because it permits us to design guidelines in reproductive management programs, lessen the production costs and to improve

reproductive efficiency. In this work was determined the concentration of this hormone in non-pregnant Holstein cows in drought and in rainy season. It was obtained greater concentrations ($p < 0,005$) in the rainy time when there is greatest availability of pasture and better environmental conditions. It had not significant difference in P₄ level of Holstein cows in the drought season in relation to Carora cows group tested in same period. Is possible to conclude that the extreme environmental conditions of drought season together with the low nutritive value of the pastures present in this time of the years, notably affected the progesterone circulating concentration independently of the breed.

INTRODUCCION

La vaca es una especie poli-éstrica continua en la cual la regulación de la ciclicidad sexual se lleva a cabo bajo el control del eje hipotálamo-hipófisis-ovario, el cual a su vez está influenciado por áreas extra-hipotalámicas (corteza cerebral, tálamo, zona medial del cerebro) que se ven afectadas por estímulos como luz, olfato y tacto. También cabe mencionar la influencia del útero sobre el ovario (Arthur y col., 1989).

Durante la fase del pro-estro hay crecimiento folicular, relacionado en forma directa con la hormona folículo estimulante (FSH), que presenta un primer pico asociado con la descarga de hormona luteinizante (LH) pre-ovulatoria y un segundo pico que ocurre 24 horas después. Uno o ambos picos estimulan la primera onda folicular que ocurre luego de la ovulación (Badinga y col, 1992). Como consecuencia del aumento de la FSH, hay elevación de los estrógenos los cuales actúan sobre el tracto genital e inducen el comportamiento sexual propio del estro (Bearden y Fuquay, 1980).

El hipotálamo y la adenohipófisis responden a los aumentos sostenidos de la secreción de estrógenos estimulando por retroalimentación positiva la secreción de gonadotropinas las cuales inducen cambios dentro del folículo que dan lugar a su ruptura (Cunningham, 1994). Después de la ovulación se produce la formación del cuerpo lúteo (CL) cuya principal función es secretar progesterona, hormona esencial para el desarrollo del útero y necesaria para la implantación y mantenimiento de la preñez (Arthur y col., 1989).

El CL se forma debido a la ruptura del folículo, existiendo un desdoblamiento de los tejidos que rodean la granulosa. Los pliegues de tejido que se protruyen hacia dentro de la cavidad contienen células de la granulosa y teca además del sistema vascular sanguíneo que debe respaldar el crecimiento y diferenciación celular. Apesar de que las células dominantes son las granulosas, las de la teca también contribuyen significativamente en la composición de la estructura. El proceso que las células de la granulosa sufren durante los cambios de secreción de estrógenos a progesterona (luteinización) se inicia al comenzar la secreción pre-ovulatoria de LH y se acelera con la ovulación (Cunningham, 1994).

Durante la fase luteal temprana, el CL aumenta de tamaño y peso para alcanzar un máximo en el día 7, mientras los niveles de P₄ continúan elevándose hasta obtener un valor máximo al 10º día (McDonald y col., 1991). La producción de P₄ por el CL se puede apreciar determinando los niveles plasmáticos que sería indicativo del nivel hormonal al que está sujeto el individuo. En un muestreo realizado en vacas, se reporta un nivel promedio de P₄ en plasma de 6,6 ngr/ml en la fase luteal del ciclo (McDonald y col., 1991)

Short y col. en 1990, reportaron que cuando se produce un ciclo estrual corto, la ovulación es normal y la fertilización puede ocurrir, sin embargo, no se detecta la preñez debido a que el CL regresa antes de que el ovario sea informado por el útero de que la preñez existe (reconocimiento maternal de la preñez). El CL formado durante ciclos cortos es pequeño, secreta menor cantidad de P₄ y responde menos a los estímulos, aunque es hipersensitivo a la prostaglandina f₂α, sin que haya evidencias de modificación de receptores o enzimas (Mc Donald y col., 1991).

La elevación de la temperatura ambiental, de la humedad y de la radiación solar unida a la baja calidad de los forrajes, características propias de las zonas trópicas, se correlaciona negativamente con la eficiencia reproductiva, lo cual se evidencia por alteraciones en la concentración hormonal. Shearer y Beede, 1991, indican que las vacas alojadas en ambiente con sombra presentan concentraciones de P₄ mayores que las vacas sin sombra, durante la fase luteal del ciclo estrual. Además la elevación del estradiol durante el pro-estro es ligeramente menor que la observada en vacas bajo sombra observándose una disminución en el pico pre-ovulatorio de LH.

Kestalic y col. en 1990, demostraron en novillas que el área de tejido luteal, determinado por ultrasonografía, está correlacionado positivamente con las concentraciones de P₄ circulante. Así, se ha reportado que el CL originado en un ciclo corto, es pequeño (10±2,0 mm) y con niveles de P₄ de 2,75 ± 0,55 ngr/ml mientras que los CL de ciclos normales subsecuentes presentan valores de P₄ de 10,15 ± 0,58 ngr/ml. Esto demuestra que los CL de ciclos cortos son funcionalmente similares a los de ciclo de duración normal, pero ellos producen menos P₄ debido a su pequeño tamaño (Evans y col., 1994).

Este trabajo tuvo como objetivo determinar los niveles de progesterona sérica durante la fase del diestro, en vacas lecheras no preñadas y su posible relación con la raza y la época del año.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en las fincas Sicarigua y La Soledad. La primera ubicada en Carora, distrito Torres del Estado Lara. El ganado criado en esta explotación es de raza Carora, el lote es ordeñado mecánicamente dos veces al día sin apoyo del becerro,

suplementadas durante el ordeño de acuerdo a su producción, posterior al ordeño van a pastoreo. La segunda ubicada en Duaca, distrito Crespo del Estado Lara. Es una finca manejada de manera intensiva con animales Holstein con ordeño mecánico dos veces al día sin apoyo del becerro, suplementados durante el ordeño de acuerdo a su producción.

El muestreo se realizó en épocas bien definidas: un grupo se recolectó en verano y el otro grupo luego de comenzar las lluvias. Se escogieron las vacas que presentaban un CL ciclico evidente a la palpación rectal u observado en el monitor del ecosonograma.

El CL es reconocido por su tamaño y forma así como también por sus características y apariencia ecográfica, la cual se observa como un área oval con una estructura gris y granular sobre el monitor. Inmediatamente después de la ovulación el tejido luteal en desarrollo no puede ser reconocido sonográficamente. El CL joven sólo es detectable 2 a 4 días pos-ovulación. El CL tiene 14 mm de ancho y entre 18 a 21 mm de longitud el día 3 pos-ovulación cuando ya es detectable. Luego crece 1 mm de ancho y 2 mm de longitud por día siendo su tamaño máximo de 20 x 30 mm el día 8 a 10 pos-ovulación. Luego que la luteolisis se inicia el diametro del CL comienza a disminuir para ser menor de 23 mm (Wolfgang, 1994).

Al grupo de vacas seleccionadas se les extrajo sangre por punción de la vena coccígea con un vacutainer y aguja calibre 18. Transladadas a la Unidad de Investigación en Ciencias Funcionales Dr. Haity Moussatché de Decanato de Ciencias Veterinarias de la Universidad Centroccidental L. A. y luego de la retracción del coágulo se centrifugaron a 3000 rpm por 20 minutos, se separó el suero y se guardaron a -20°C hasta su analisis por radioinmuno análisis (RIA) mediante un kit Coat-A-Count validado para bovinos el cual detecta valores inferiores de P₄ de 0,1 ngr/ml. El coeficiente de variación intra-ensayo (CV%) fue de 2,92% y el CV inter-ensayo de 6%. Para la cuantificación hormonal el radioinmuno análisis es una técnica de gran elección por su alta sensibilidad, permitiendo mediciones a nivel de picogramo por mililitro de plasma (Tizard, 1992).

Los resultados obtenidos se analizaron por una prueba de "t" de Student con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS

En la Figura 1 podemos observar los valores de progesterona sérica obtenidos en vacas Holstein no preñadas. Vemos como en época de lluvia, la concentración de la hormona circulante fue mayor en forma altamente significativa ($p < 0,005$) con respecto a los niveles encontrados en el tiempo de sequía.

Cuando comparamos los valores presentados por las vacas Holstein durante la sequía, con los obtenidos en esta misma época en un grupo de vacas no preñadas de raza

Carora, observamos que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

DISCUSION

La actividad reproductiva representa uno de los procesos más importantes dentro de la producción animal, esta actividad en la hembra es cuantificada a través de la eficiencia reproductiva, siendo importante el mantenimiento de la integridad orgánica funcional del tracto genital para su máxima expresión.

También es fundamental los niveles de la diferentes hormonas que intervienen en este proceso. Así, el papel de la progesterona constituye un factor importante, el cual permite establecer programas de manejo reproductivo, tales como detección de la pubertad, mantenimiento de la preñez, restablecimiento de la función reproductiva cíclica posparto, momento adecuado para el uso de la inseminación artificial y así aumentar la calidad y eficiencia de los servicios, lo cual disminuye enormemente los costos de producción incrementando la eficiencia reproductiva. Además esta hormona es importante porque contribuye a orientar el diagnóstico y tratamiento de cualquier disfunción endocrina que pueda involucrar la función reproductiva de la hembra.

En este trabajo se obtuvo en las vacas del rebaño Holstein diferencias significativas en los niveles de P₄ entre la dos épocas analizadas, es decir, que los niveles de P₄ fueron menores en las vacas que se encontraban en época de sequía comparadas con los animales muestreados en época de lluvia, evidenciando la sensibilidad de esta raza a las condiciones de estrés calórico. Posiblemente la disminución en la producción de P₄ en la época de sequía se deba a que por el poco aporte energético en esta época la vaca se vea en la necesidad de recurrir a sus reservas corporales de tal manera que los lípidos son utilizados para proveer energía y no para ser ofertados como sustratos para la síntesis de hormonas esteroideas.

Estos resultados discrepan de los reportados por Shearer y Beede, 1991 quienes observaron que las vacas alojadas en un ambiente sin sombra tuvieron concentraciones de P₄ ligeramente elevadas durante la fase luteal del ciclo estrual. Igualmente Mellado en 1995, reportó que el estrés térmico provoca un incremento en los niveles de P₄. Podemos observar que existen discrepancias en relación a la secreción de esteroides gonadales bajo condiciones de temperaturas elevadas y esto probablemente se deba a que las investigaciones han sido realizadas en países de diferente latitud y también con dietas suplementadas con forraje de muy alta calidad nutritiva, condiciones que pueden tener influencia sobre los resultados obtenidos.

Cuando se comparó los valores obtenidos para la progesterona sérica del grupo de vacas Holstein en tiempo de sequía, con los encontrados en un grupo de vacas Carora analizadas en esa misma época, no se observó diferencias significativas. Se podría concluir que el estatus hormonal, particularmente de progesterona, en estas dos razas lecheras especializadas, sería afectado por las altas temperaturas, alta humedad relativa,

altas radiaciones solares y el bajo valor nutritivo de los forrajes que impera en esta época del año.

Igualmente observamos que independientemente de la raza Holstein o Carora las vacas con menores niveles de P4 presentaron una condición corporal que fluctuó entre 2,5 a 3, mientras que en los animales con concentraciones superiores de la hormona, la condición corporal fue desde 3 hasta 4. Ruegg en 1991, ha aportado que una disminución en el consumo de nutrientes importantes expresados como materia seca puede estar asociado con menores niveles de P4 en el plasma, posiblemente el balance energético negativo se relaciona con disminución de la secreción de gonadotropinas.

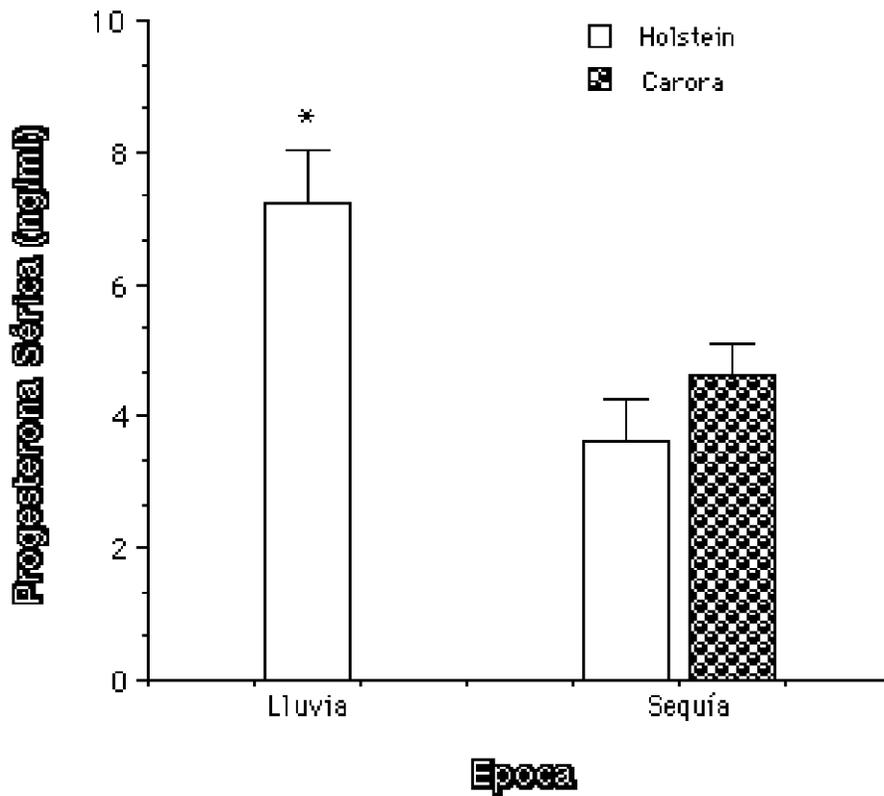


Figura 1. Concentración de progesterona sérica en vacas Holstein y vacas Carora en época de lluvia y de sequía

Los valores representan el promedio ± ES, vacas Holstein (n=8) y Carora (n=11)

*p<0,005 con respecto a Holstein en estación de sequía

BIBLIOGRAFIA

1. **Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H., ed.** Reproducción y obstetricia en veterinaria. 6a. ed., España, Interamericana Mc Graw Hill, 1989: 6-15.
2. **Badinga, L., Savio, J., Wolferson, R. and Bota, R.** Endocrine and ovarian responses associated with the first wave dominant follicle in cattle. *Biol. Reproduct.*, 47: 871-883, 1992.
3. **Badinga, L., Savio, J., Wolferson, R., and Bota, R.** Endocrine and ovarian responses associated with the first wave dominant follicle in cattle. *Biol. Reproduct.*, 47: 871-883, 1992.
4. **Bearden, H. and Fuquay, L., ed.** Applied animal reproduction. 4a ed., Virginia, Boston Publ. Comp., 1980: 53-84.
5. **Cunningham, J., ed.** Fisiología veterinaria. 1a ed., México, Interamericana Mc Graw-Hill, 1994: 478-487.
6. **Evans, A., Adams, G. and Rawlings, N.** Endocrine and ovarian follicular changes leading up to the first ovulation in pre-puberal heifers. *J. Reprod. Fertil.* 100: 187-194, 1994.
7. **Kastelic, J., Bergfelt, D. and Ginther, O.** Relationship between assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentrations in heifers. *Theriogenology*, 33: 1269-1278, 1990.
8. **Mc Donald, L. and Pineda, M., ed.** Endocrinología veterinaria y reproducción. 4a. de., México, Interamericana Mc Graw-Hill, 1991: 318-320 y 394.
9. **Mellado, M.** Respuesta fisiológica, producción de leche, eficiencia reproductiva y salud del ganado lechero expuesto a temperaturas ambientales elevadas. *Vet. Mex.*, 4: 389-399, 1995.
10. **Ruegg, P.** Body condition scoring in dairy cows: Relationships with production, nutrition, and health, *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 13: 1309-1313, 1991.
11. **Shearer, J. and Beede, K., ed.** Efectos de la alta temperatura ambiental sobre la producción, reproducción y salud del ganado lechero. Gainesville, FL, University Fl. Press, 1991: 11.

12. **Tizard, I., ed.** Inmunología veterinaria. 4a ed., México, Interamericana Mc Graw Hill, 1992: 242-243.

13. **Wolfgang, K., ed.** Veterinary reproductive ultrasonography. 1a ed., Mosby-Wolfe, 1994:95-101.