

VALORES DE PROGESTERONA EN PLASMA DE YEGUAS ESPAÑOLAS Y ÁRABES DURANTE EL CICLO REPRODUCTOR.

(PLASMATIC PROGESTERONE VALUES IN ANDALUSIAN AND ARABIAN MARES DURING THE REPRODUCTIVE CYCLE).

por

Vivo, R.*, R. Santisteban*, P. Tovar B.** y F. Castejón M.*

* Departamento de fisiología. Facultad de veterinaria. Córdoba (España).

** Cátedra de fisiología. Facultad de ciencias. Córdoba (España).

Palabras clave: Reproducción. Equino. Hormonas.

Keywords: Reproduction. Hormones. Equus.

Summary

The plasmatic progesterone levels in Arabian and Andalusian mares during the reproductive cycle have been studied. In the partum there is a significant decrease in plasmatic progesterone levels. During the heat these levels are below 2 ng/ml. During the luteinic period, the plasmatic progesterone levels are superior in the Arabian mares, oscillating between 5.98 and 12.8 ng/ml in the Arabian and 4.58 and 8.3 ng/ml in the Andalusian mares. In the prepartum and partum days there is also significant difference between the two breeds. The length of estral cycle and luteinic period are similar in both breeds with average of 21 ± 3 and 16.5 ± 2.25 days respectively. The earlier gestacional test by determinations of plasmatic progesterone levels between 18th and 21th days post breeding allow us detect the 100 % of non pregnant and the 95.6 % of pregnant mares.

Resumen

Se han estudiado los niveles plasmáticos de progesterona de yeguas españolas y árabes en diferentes fases del ciclo reproductor. En el día del parto hay un descenso brusco de los niveles plasmáticos de progesterona y éstos, durante el celo, son inferiores a 2 ng/ml.

Recibido para publicación el 4-3-1985.

Los niveles plasmáticos de progesterona son significativamente más altos para la raza árabe que para la española, durante la fase luteínica y comienzo de gestación. Oscilan entre 4,58 y 8,3 ng/ml, en yeguas españolas; y entre 5,98 y 12,8 ng/ml, en las árabes. También difieren significativamente las dos razas en el prepartum y en el día del parto. La duración de la fase luteínica es similar en las dos razas ($16,5 \pm 2,25$ días) y la duración del ciclo estral puede cifrarse en 21 ± 3 días. El diagnóstico precoz de gestación, por determinación de la progesterona plasmática entre los 18-21 días postcubrición, nos permite detectar el 10 % de los animales vacíos y el 96,6 % de los gestantes.

Introducción

La evaluación del ciclo reproductor de la yegua puede ser descrito por estimación de los niveles de progesterona plasmática². Estos estudios han sido realizados por diversos autores en las distintas fases del ciclo y en diferentes razas. Nosotros determinamos estos niveles para nuestras razas autóctonas española y árabe.

Durante el celo, los niveles de progesterona son bajos: oscilan entre 0,4 y 2 ng/ml, y se mantienen durante $7,5 \pm 2,7$ días¹⁰.

En la fase luteínica, los niveles de progesterona plasmática se incrementan progresivamente, oscilan entre 5,8, 9, 10 y 14 ng/ml^{5,8,9,10}, y alcanzan el pico máximo hacia la mitad de la fase luteínica¹⁴, para descender bruscamente después del día 15 postovulación⁶.

Al comienzo de la gestación (14 primeros días) los niveles plasmáticos de progesterona se mantienen similares a los de la fase luteínica¹. Posteriormente declinan gradualmente hasta niveles de 1 ó 2 ng/ml, desde los 180 a 300 días. En los últimos 30 días se incrementan hasta alcanzar niveles de $4,1 \pm 1,5$ ng/ml, 5 días antes del parto, y descenden a 1-2 ng/ml después del parto.

Material y métodos.

En 1981 se controlaron, desde marzo a junio, 37 yeguas de raza española y 26 yeguas de raza árabe, en diferentes fases del ciclo reproductor, y se determinaron los niveles plasmáticos de progesterona. Las tomas de sangre se efectuaron todos los días, entre las 10 y 11 horas de la mañana, por punción de la vena yugular y recogida en frascos heparinizados (10 ml). Las muestras eran centrifugadas; y el plasma (5 ml),

congelado hasta su análisis para determinación de progesterona por el método descrito por López Sebastián⁷. Cuantificada la progesterona a los 19-20 días postcubrición, se consideran animales gestantes aquellos cuya concentración es superior a 4 ng/ml; dudosos, si la concentración es de 2 a 4 ng/ml; y vacíos, si es inferior a 2 ng/ml.

Resultados y discusión

Al determinar los niveles plasmáticos de progesterona en los 20 últimos días antes del parto se encontró un progresivo aumento hasta el día 4 prepartum. Esas cifras se mantienen durante esos cuatro días y dan unas medias totales, para los 20 días, de $3,75 \pm 2,3$ ng/ml, en yeguas españolas; y de $6,8 \pm 3,3$ ng/ml, en yeguas árabes; similares a las cifras de Holtan⁴ y Short¹³, 5 y 7 días antes del parto, respectivamente (figuras 1 y 2).

En nuestro estudio, las cifras de progesterona plasmática el día del parto (después de producido éste) manifiestan un brusco descenso, tanto en yeguas españolas como en árabes, como citan varios autores, 8,¹¹. Estas cifras difieren significativamente de los valores medios obtenidos el día antes del parto. Durante el postparto, la progesterona plasmática sigue descendiendo y, a las 72 horas, se sitúa entre 0,8 y 1,6 ng/ml. Estas cifras son similares a las que manifiestan durante el celo (figuras 1 y 2).

Durante el celo, las cifras de progesterona plasmática no manifiestan diferencias significativas entre yeguas españolas y árabes. Tampoco se han encontrado entre los niveles plasmáticos de progesterona en el celo postparto y en los celos cíclicos.

El tiempo que transcurre en las yeguas paridas desde el parto hasta un incremento brusco de los niveles de progesterona plasmática, después del celo postparto, es igual para las dos razas ($14,4 \pm 1,8$ días) y está de acuerdo con las medias del día del comienzo del celo postparto (7º día) y duración del celo (6 días)¹⁷, con lo cual la ovulación se produciría entre el 11º, 12º y 13º día en la mayoría de las yeguas, con los consiguientes incrementos de los niveles de progesterona entre 1 y 3 días después de la ovulación; lo cual coincide con el incremento brusco registrado en nuestro estudio después del último servicio.

A las 48 horas de finalizados los síntomas de celo, en las dos razas, los niveles plasmáticos de progesterona han ascendido por encima de 4 ng/ml. Se han encontrado diferencias muy significativas (**) entre los niveles de las dos razas ($4,8 \pm 2,2$, y $8,6 \pm 4,1$ ng/ml). Estas dife-

Distancias significativas se mantienen a lo largo de todo el ciclo, hasta el día 15 después del último servicio; momento en el que las yeguas gestantes de las dos razas son similares, pero en las yeguas árabes estos niveles se incrementan de nuevo.

En las yeguas cíclicas, durante la fase luteínica, los niveles son similares a los manifestados durante los 14 primeros días de gestación, dentro de cada raza, y las cifras concuerdan con las citadas por numerosos autores, para esta fase luteínica^{1,5,8,9,15,16}. El incremento de progesterona plasmática, desde el último servicio a las 72 horas, es altamente significativo dentro de cada raza. Desde las 72 horas a los 5 días postcubrición el incremento es insignificante y estos niveles se mantienen en yeguas gestantes, disminuye de nuevo significativamente y se incrementa en los días siguientes. Lo mismo lo cita Holtan⁴ (figuras 1 y 2).

La duración de la fase luteínica, en yeguas cíclicas (tabla I), ha sido determinada, en las dos razas, como el tiempo transcurrido desde el último servicio hasta que los niveles de progesterona sufren un brusco descenso y ha sido cifrado en $16,83 \pm 2,25$ días, para las yeguas árabes; y en $16,45 \pm 2,25$ días, para las españolas. Olson⁹ y Palmer¹⁰ consideran como fase luteínica sólo el tiempo en que los niveles plasmáticos de progesterona se mantienen por encima de 1 ng/ml; y la mayoría de los autores fija el período luteínico alrededor de 15 días; y este período está menos sujeto a cambios estacionales que el período del estro.

La duración del ciclo estral, puesto que la duración del celo es de $5,78 \pm 1,54$ días¹⁷, tanto para yeguas españolas como árabes, y la fase luteínica de $16,5 \pm 2,25$ días, sería de 31 ± 3 días.

Los niveles de progesterona plasmática en yeguas españolas durante los 108 primeros días de gestación se han mantenido entre 4,58 y 8,3 ng/ml. Holtan⁴, en sus trabajos con Horses Large Saddle, da valores similares para el mismo período. En las yeguas árabes, el período controlado ha sido los 70 primeros días, con cifras superiores a las encontradas para las yeguas españolas. Han variado entre 5,98 y 12,8 ng/ml (tabla I).

En yeguas clínicas, tanto españolas como árabes, en el día 19 postcubrición, los niveles plasmáticos de progesterona son inferiores a 1 ng/ml; así, para el diagnóstico de gestación se extrae sangre entre los días 18-21 postcubrición; y, en nuestros resultados, el 100 % de las yeguas diagnosticadas vacías lo estaba. Esto mismo lo manifiesta Espinosa³, mientras que la yegua que dio como dudosa resultó gestante; y de las diagnosticadas como gestantes, sólo el 95,6 % fue positivo, similar a los descrito por Seamans¹² (tabla II).

DIAGNOSTICO DE GESTACION

Tabla I.

	Yeguas españolas	Yeguas árabes	Diferencias sig nificativas
Antes del parto (ng/ml)	3,75 ± 2,3	6,8 ± 3,3	*
Diferencias sig nificativas	*	*	
Parto (ng/ml)	1,8 ± 1,1	2,18 ± 1,47	-
Celo (ng/ml)	0,36 ± 0,25 a	0,17 ± 0,06 a	-
	0,68 ± 0,39	1,82 ± 1,4	
Diferencias sig nificativas	***	***	
Fase luteínica. Punt mo máximo (ng/ml)	7,26 ± 0,74	11,06 ± 0,7	***
Comienzo de ges tación (ng/ml)	4,58 a	5,98 a	*
	8,3	12,8	
Duración fase lu teínica (días)	16,45 ± 2,25	16,83 ± 2,25	-

Tabla II.

	Nº de yeguas	Nivel	Diagnóstico	Conformidad a los 35 días
1-2 ng/ml	5 árabes 10 españolas		Negativo	Negativo
de 2 a 4 ng/ml	1 española	3,64 ng	?	Positiva
+ de 4 ng/ml	13 árabes 10 españolas		Positivo Positivo	Positivo 9 positivas 1 negativa

VIVO ET AL.: PROGESTERONA EN PLASMA DE YEGUAS ESPAÑOLAS Y ARABES.

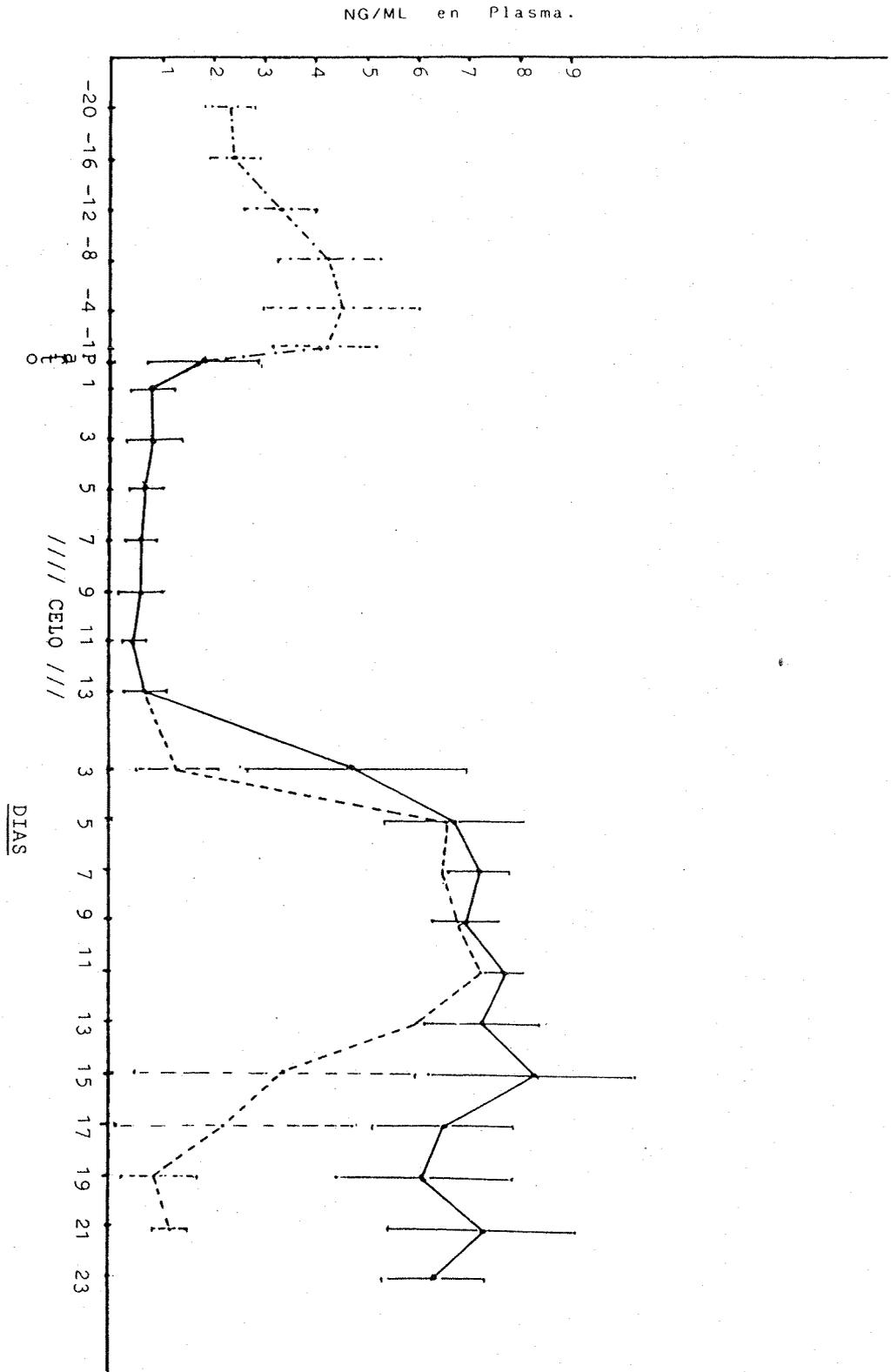


Figura 1. Yeguas españolas: niveles de progesterona plasmática, antes del parto, parto, postparto, celo, fase luteínica y comienzo de gestación.

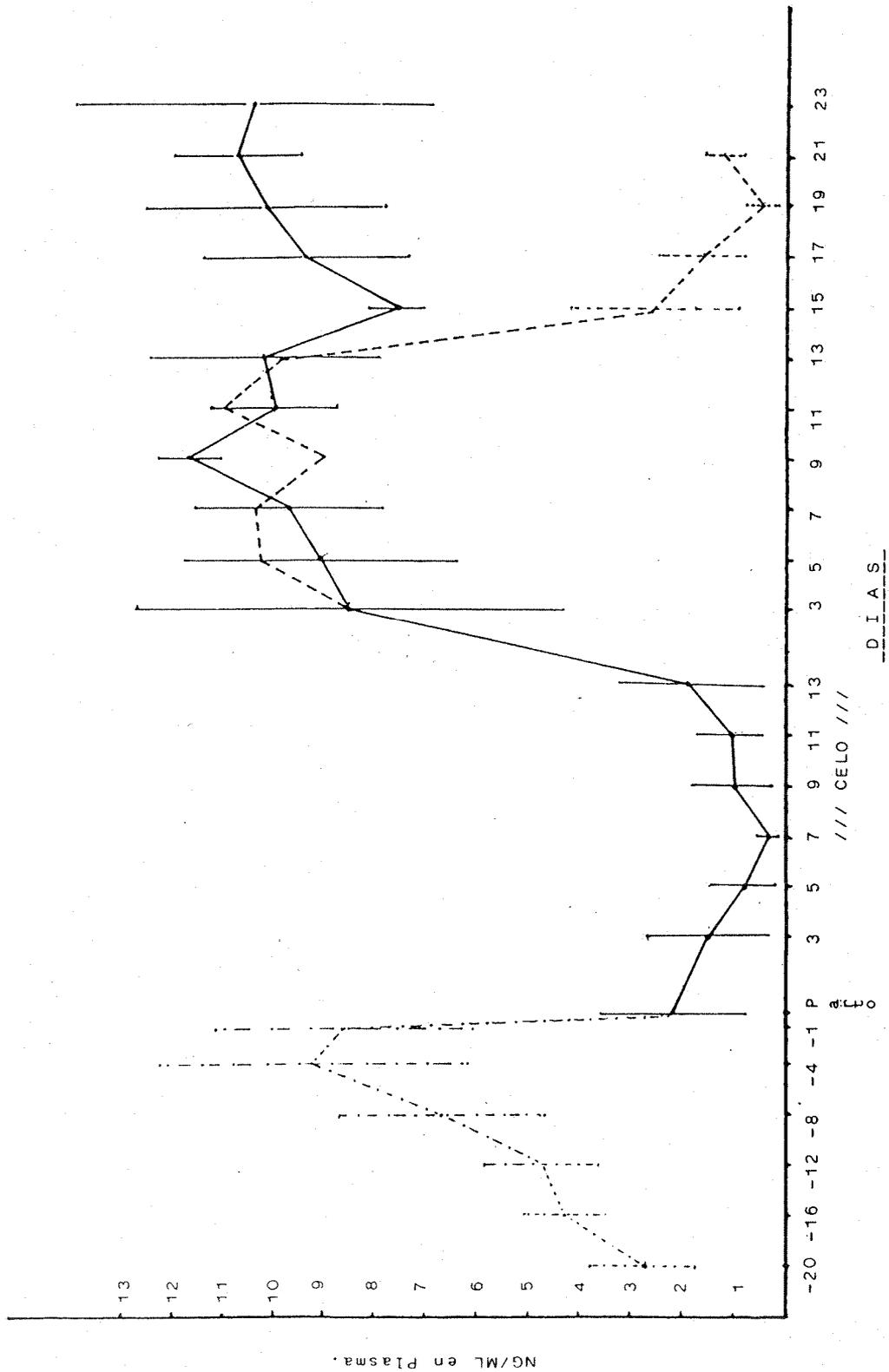


Figura 2. Yeguas árabes: niveles de progesterona plasmática, antes del parto, parto, postparto, celo, fase luteínica y comienzo de gestación.

Bibliografía

1. Allen, W.E. Administration of human chorionic gonadotrophins (HCG) to pregnant pony mares. *Vet. Rec.* 6, 505 (1974).
2. Enbergs, H. y B. Schwartzmann. Evaluation of the fertility status in mares by plasma progesterone estimation using a rapid RIA kit. IX Congreso Internacional de Reproducción e I.A. Madrid (1980).
3. Espinosa, E. Diagnóstico precoz de gestación por determinación del nivel de progesterona plasmática en équidos. *Anal. Veter. Zaragoza*, 10, 169-180 (1975).
4. Holtan, D.W., T.M. Nett y V.L. Estergreen. Plasma progesterone in pregnant postpartum and cycling mares. *J. An. Sci.* 40, 251-260 (1975).
5. Hugues, J.P., G.H. Stabenfeldt y J.W. Evans. Clinical and endocrine aspect of the estrous cycle of the mare. *Proceedings 18th Am. Ass. Eq. Pract.* 119-151 (1972).
6. Hugues, J.P., G.H. Stabenfeldt y J.W. Evans. The oestrous cycle of the mare and its uterine control. *Aus. Vet. J.* 53, 415-419 (1977).
7. López Sebastián, A., M. Castillo Sanjuán, T. Pérez García y K.I. Inskeep. *Anales Inst. Nac. Inv. Agr. Serie: Prod. Anim.* Nº 11 (1980).
8. Okolski, A., y A. Bielanski. Seasonal fluctuation of the plasma progesterone levels in mares with similar ovarian morphology. IX Congreso Internacional de Reproducción Animal e I.A. Madrid (1980).
9. Olson, H.H., C.L. Hausler, D.Q. Jackson y R.D. Carr. Effects of prostaglandin on estrous cycles, behavior and blood progesterone levels of American Saddlebred mares. *Theriogenology* 9, 409-416 (1978).
10. Palmer, E. Control of the oestrous cycle of the mare. *J. Reprod. Fert.* 54, 495-505 (1978).
11. Ropiha, R.T.; R.G. Matthews, R. M. Butterfield, F.P. Moss y W.J. McFadden. The duration of pregnancy in thorough bred mares. *Vet. Rec.* 84, 552-555 (1969).

12. Seamans, K.W., P.G. Harms, D.T. Atkins y J.L. Fleeger. Serum levels of progesterone, 5 α dihydroprogesterone and hydroxy-5 α -pregnanones in the prepartum and postpartum equine. *Steroids* 33, 55-63 (1979).
13. Short, R.V. Progesterone in blood. II. Progesterone in the blood of mares. *J. Endocrinology* 19, 207 (1959).
14. Smith, I.D., J.M. Bassett y T. Willians. Progesterone concentration in the peripheral plasma of the mare during the oestrous cycle. *J. Endocrinology* 47, 523 (1970).
15. Spincemaille, J., M. Vandeplassche y R. Tijskens. The comparative fertility in mares served or not at foal-heat. IX Congreso Internacional de Reproducción Animal e I.A. Madrid (1980).
16. Stabenfeldt, G.H. The role of the uterus in ovarian control in the mare. *Fedn. Proc.* 30, 419 (1974).
17. Vivo, R., R. Santisteban, P. Tovar B. y F. Castejón M. Duración del período estral en yeguas árabes y españolas. *Arch. Zootec.* (En prensa).