

HORMONAS TIROIDIANAS DURANTE LA GESTACION: NIVELES SERICOS EN LA MADRE Y EN EL FETORómulo Campos ¹Félix Díaz ²Myriam Wilches ³**COMPENDIO**

Se midieron los niveles séricos de las hormonas tiroidianas de 60 vacas cebuínas en gestación; igualmente se midieron los niveles de T3 y T4 en los fetos correspondientes. Los animales provenían de zonas de trópico bajo colombiano, e iban con destino al sacrificio. El material experimental se distribuyó en 3 grupos (1º, 2º y 3º trimestre) según la edad de la gestación obtenida mediante la relación longitud Corona-Grupa de los fetos. Los niveles promedios de T3 y de T4 durante la gestación en las madres fueron de 2.13 y 102.76 nmol/L, respectivamente, y no presentaron diferencias significativas entre los tres períodos. Los niveles promedios de T3 en los fetos fueron menores que en las madres para el mismo período de gestación (promedio 1.11 nmol/L), mientras que los niveles promedios de T4 fetales fueron mayores que en las madres (promedio 153.9 nmol/L). En los fetos, las hormonas tiroidianas aumentaron a medida que avanzó la gestación, siendo significativamente mayores en el último trimestre; la función tiroidea se comporta en forma totalmente independiente entre la madre y su feto.

ABSTRACT

Thyroid hormones (T3 and T4) serum levels were evaluated in crossbred zebu gestating cows and in their foetuses. The cows were raised in hot, low land and were allotted to a pregnancy groups according to their age of gestation (1th, 2nd or 3th trimester) determined by crown-rump length of the foetuses. Mean values of T3 and T4 were 2.13 and 102.76 nmol/L respectively. There were no significant differences among the three gestation periods. T3 levels were lower in foetuses than in cows for comparable stages of gestation (average 1.11 nmol/L) while levels of T4 values were greater (average 153.9 nmol/L). In foetuses thyroid hormone levels increased with the gestation length and were significantly in the last trimester. The other hand, the thyroid function in the dam is totally independent the her foetus.

INTRODUCCION

Las hormonas tiroidianas participan en los procesos de crecimiento y desarrollo, potenciando el efecto de la somatotropina en la mayoría de los tejidos (González, 1980); igualmente estimulan el consumo de oxígeno en casi todas las células del organismo, incrementando el metabolismo basal y causando un efecto calorigénico (Guyton, 1989).

Durante la gestación y otros procesos fisiológicos, en los cuales hay aumento de la síntesis de

proteínas, las hormonas tiroidianas estimulan los procesos de transcripción y traducción, para lo cual provocan movilización de las reservas energéticas del organismo, mediante glucogenólisis y lipólisis, así como por incremento en la tasa de absorción de carbohidratos a nivel intestinal y por aumento de la glucólisis, la gluconeogénesis y la secreción de insulina. En estos procesos está involucrado un aumento de la síntesis y actividad de las enzimas metabólicas, generada por las hormonas tiroidianas (Guyton, 1989).

Desde el inicio de la gestación el embrión es tiroindependiente; a partir del día 30 se inicia la secreción de hormonas tiroideas (Larsen & Ingbar, 1992); a medida que el feto madura, su propio organismo aumenta la concentración de las hormonas tiroidianas, especialmente en el último tercio de la gestación, período de mayor crecimiento fetal. Las hormonas tiroideas de

¹ Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A. 237.

² Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Santafé de Bogotá.

³ Instituto Colombiano Agropecuario- Centro de Investigaciones en Sanidad Animal (CEISA), Santafé de Bogotá.

origen materno no pueden atravesar la barrera placentaria (Avivi, Shemesh & Lindner, 1981).

Los niveles de hormonas tiroideas reportados en la literatura muestran alta variabilidad, especialmente los de tiroxina (T4), El rango entre 16.7 y 97.94 nmol/L, varía en función del estado fisiológico (gestación, lactancia), el nivel de producción, el tiempo de lactancia, la altitud, y la temperatura ambiental entre otros. La triyodotironina (T3) presenta también variación en los reportes de 0.1 hasta 2.84 nmol/L (Walsh, Vesely & Mahadevan, 1980; Piedrahita, 1982; Blum *et al*, 1983; Fish & Swanson, 1983; Nixon, Akasha & Anderson, 1988). En general, la gestación avanzada, el mayor nivel de producción láctea, el aumento en la altitud y la disminución de la temperatura ambiental, son factores que contribuyen al aumento de la concentración de las hormonas tiroideas.

El papel específico de las hormonas tiroideas en el desarrollo fetal no es conocido, sin embargo, se les involucra en varios eventos fisiológicos necesarios para la maduración pulmonar, desarrollo del sistema nervioso y del tejido óseo-muscular (Larsen & Ingbar, 1992; Kan & Cruess, 1987; Avivi, Shemesh & Lindner, 1981).

En Colombia no existen trabajos que reporten niveles de las hormonas tiroideas ni en madres ni en fetos bovinos durante la gestación. Piedrahita (1982), reportó niveles de T3 y de T4 en vacas Holstein sometidas a diferentes altitudes, sin encontrar diferencias en las dos hormonas; los promedios encontrados por este autor fueron de 0.2 y 22.91 nmol/L para T3 y T4, respectivamente.

El presente trabajo tuvo por objetivo determinar los niveles séricos de hormonas tiroideas (T3 y T4) en hembras bovinas cebuñas y sus respectivos fetos, durante 3 fases de la gestación correspondientes al primer, segundo y tercer trimestre; valores desconocidos en la fisiología endocrina de los bovinos en Colombia.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 60 vacas gestantes de razas cebu-

nas puras y de cruces de éstas con bovinos criollos, destinadas a sacrificio en el frigorífico "San Martín", de Santa Fe de Bogotá. Los animales provenían de las regiones tropicales bajas del Magdalena Medio y los Llanos Orientales, se desconocía su historia clínica y reproductiva. Las hembras gestantes fueron preseleccionadas según su condición corporal y apariencia sanitaria, para finalmente contar con 60 sujetos experimentales, los cuales se agruparon mediante medición de la distancia cráneo-caudal del feto en 11 animales en el primer trimestre de la gestación, 18 en el segundo trimestre y 31 en el tercer trimestre de la gestación.

Inmediatamente después del sacrificio se tomaron muestras de sangre sin anticoagulante, tanto de la madre como del feto, procediendo a refrigerarlas hasta su llegada al laboratorio, donde se sometieron a centrifugación para recuperar el suero, el cual se congeló a -20°C para análisis de hormonas tiroideas.

La determinación de triyodotironina (T3) y tiroxina (T4) se hizo mediante radioinmunoanálisis en fase sólida (Diagnostic Products Co., Los Angeles, CA, USA). Los cálculos para determinar la concentración se hicieron utilizando el programa RIAPC (Donald Rieger, Guelph, Ont, Canadá, 1993).

La información se analizó mediante el programa SAEG de la Universidad Federal de Viçosa, MG, Brasil (SAEG, 1989), utilizando análisis de varianza para determinar el efecto de la edad de la gestación, en las madres y en fetos, sobre las concentraciones de hormonas tiroideas, así mismo se efectuaron pruebas de comparación de medias (Tukey) y de correlación (Pearson) entre las dos hormonas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El valor promedio para la T3 durante la gestación en las madres fue de 2.13 nmol/L, con rangos entre 2.06 y 2.24, sin que se observaran diferencias significativas en los tres períodos estudiados (Cuadro 1). Los valores para ganado Holstein reportados en la literatura presentan un promedio de 2.25 nmol/L. Aunque los animales

CUADRO 1. Niveles Sanguíneos de Hormonas Tiroidianas en Vacas Gestantes y sus Fetos

Epoca de Gestación (trimestre)	Triyodotironina (T ₃) (nmol/L)		Tiroxina (T ₄) (nmol/L)	
	madre	feto	madre	feto
1	2.24	0.58 ^b	110.36	95.59 ^b
2	2.20	0.92 ^b	106.85	149.14 ^b
3	2.06	1.83 ^a	92.20	201.83 ^a

Valores con letras diferentes en las columnas, difieren significativamente (p < 0.05).

experimentales en el presente estudio provenían de zonas cálidas y bajas, sus niveles son similares a los reportados para animales de las zonas templadas y frías: Walsh *et al.*, (1980) reportan valores de T₃ de 0.95 nmol/L en vacas que estaban sometidas a temperaturas ambientales de más de 30°C, comparado con valores de 2.24 nmol/L en vacas bajo temperaturas de 17.6 °C. La T₃ cobra especial importancia fisiológica en animales adultos (madres), pues se considera que es la hormona tiroidiana biológicamente activa, siendo la T₄ prehormona o reserva para la T₃ a nivel celular. Sin embargo, no sucede igual en los fetos, en los que los niveles de T₃ son inferiores (promedio de 1.11 nmol/L) a los de sus respectivas madres, porque en los estados embrionales por el tipo de desarrollo tisular del feto la T₄, es la que juega el papel de máxima actividad fisiológica, previniendo los efectos catabólicos de la T₃, hormona con mayor actividad lo que originaría detrimento del desarrollo y/o crecimiento (Avivi, Shemesh & Lindner, 1981). Por otra parte, durante la vida prenatal no ocurre conversión extratiroidal de T₄ a T₃; Sing-Yung *et al.* (1992) observaron que la T₃ permanece en niveles bajos hasta la últimas semanas de la gestación, lo cual concuerda con el comportamiento observado en el presente trabajo.

En los niveles de tiroxina (T₄), el valor promedio durante la gestación en las madres fue de 102.76 nmol/L, sin que se presentaran diferencias significativas en los tres períodos estudiados. El rango entre 92.2 y 109.5 nmol/L es

superior al promedio reportado en la literatura (68.7 nmol/L). En relación con los valores encontrados es posible que la raza cebú (*Bos indicus*) presente mayores niveles de tiroxina que razas criollas o sus cruces con razas europeas (*Bos taurus*), dichos niveles son más altos que los reportados en otras latitudes. Es probable que la vaca gestante presente mayores niveles sanguíneos de T₄ como reserva ante el incremento del metabolismo, aunque mantenga constantes los niveles de T₃ (Fish & Swanson, 1983), o también pudo deberse a la respuesta al manejo impuesto a estos animales antes del sacrificio, (Borghild, Lingaas & Standal, 1990), en donde el ayuno normalmente es superior a 24 horas, tiempo en el cual el animal moviliza intensamente sus reservas energéticas para compensar tanto el ayuno como el estrés que se genera, evento en el que participan las hormonas tiroideas (Walsh, Vesely & Mahadevan, 1980).

En el feto la mayor concentración de T₃ en el último trimestre, puede estar relacionada con la maduración del eje hipotálamo-hipofisis-tiroides del feto. Larsen & Ingbar (1992) plantean que la contribución del eje al crecimiento y desarrollo de los receptores para TSH en la glándula fetal en este período es alta, similar evidencia se halló en el presente trabajo.

Los niveles de T₄ en los fetos fueron mayores que en las madres (promedio 153.9 nmol/L). Los niveles de T₄ aumentaron progresivamente con la gestación en la sangre fetal de 95.6 a 201.8 nmol/L, siendo significativamente superior

la concentración en el último trimestre de la gestación. Los altos valores de T4 en el feto, al final de la gestación posiblemente se deben a las limitadas tasas de conversión de T4 a T3 y a las vías metabólicas empleadas en la monodeiodación en la que juegan papel importante los fluidos amniótico y alantóico (Sing-Yung et al., 1992).

Las correlaciones entre la T3 materna y fetal y la T4 materna y fetal no fueron significativas y tuvieron valores negativos (-0.11 y -0.16, respectivamente), lo que indica que el patrón de secreción es diferente, mientras en la madre no varía significativamente a lo largo de la gestación, en el feto se presenta inicialmente baja concentración y un aumento progresivo hasta el final de la gestación. Larsen & Ingbar (1992) encontraron que el feto para ser sensible a la actividad de la T3 depende tanto de la maduración de sus tejidos, como de la respuesta de los receptores a los niveles de la TSH; además la barrera placentaria es impermeable a la T3 y T4 materna durante el período de gestación; similar comportamiento fue encontrado por Rudas et al. (1990) no registraron correlación entre los niveles de T3 y T4 de madres y fetos; la mayor variación en los niveles en los recién nacidos (60 minutos postparto) se debieron a los niveles de secreción alcanzados por ellos antes del parto, lo que concuerda con el presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- AVIVI, A., SHEMESH, M. & LINDNER, H.R. Iodine metabolism and the effect of TSH in thyroid glands of early bovine embryos. *Acta Endocrinológica* 98: 377-382. 1981.
- BLUM, J.W. et al. Thyroid hormones, blood plasma metabolism and haematological parameters in relation to milk yield in dairy cows. *Anim. Prod.* 36: 93-104. 1983.
- BORGHILD, T., LINGAAS, F. and STANDAL, N. Thyroid function in heifers measured by hormone levels before and the after injection of thyrotropin releasing hormone. *Acta Agric. Scand.* 40: 183-188. 1990.
- FISH, R.E. and SWANSON, E.W. Effect of excessive iodine administered in the dry period on thyroid function and health of dairy cows and their calves in the periparturient period. *J. Anim. Sci.* 56: 162-172. 1983.
- GONZALEZ, L.A. *Fisiología endocrina*. México : Fondo Educativo Interamericano, 1980.
- GUYTON, A.C. *Tratado de fisiología médica*. México : McGraw-Hill, 1989.
- KAN, K.W. and CRUESS, R.L. Gestational changes of thyroid hormone action in the developing fetal bovine epiphysis. *Calcified Tissue International* 41: 332-336. 1987.
- LARSEN, R. and INGBAR, S. The Thyroid Gland. In : William's textbook of Endocrinology. Philadelphia : Saunders, W.B. Editors, 1992.
- NIXON, D., AKASHA, M. and ANDERSON, R.R. Free and total thyroid hormones in serum of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 71: 1152-1160. 1988.
- PIEDRAHITA, G. Influencia de la altura sobre el funcionamiento de la glándula tiroides en bovinos. Tesis (Médico Veterinario). Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 1982.
- RUDAS, P. et al. Correlation between thyroid hormone level and blood pH in cows and in their offspring. *Acta Veterinaria Hungarica* 38 (1-2): 87-93. 1990.
- SAEG. Sistema para analisis estaticas, V 3.0. UFV, Vicosá, MG : FUNARBE, 1989.
- SING-YUNG, W. et al. Thyroxine sulfate is a major thyroid hormone metabolite and a potential intermediate in the monodeiodination pathways in fetal sheep. *Endocrinology* 131 (4): 1751-1756. 1992.
- WALSH, D., VESELY, J.A. and MAHADEVAN, S. Relationship between milk production and circulating hormones in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 63: 290-294. 1980.