

## VALORES DE TIROXINA, TRIYODOTIRONINA Y CAPTACIÓN DE YODO <sup>131</sup> EN VACAS LECHERAS DEL DEPARTAMENTO MARACO, PROVINCIA DE LA PAMPA

Sereno, D.P.<sup>1</sup> Maisterrena, V.D.<sup>1</sup> Gundin, A.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Patología Medica, Facultad de Ciencias Veterinarias (U.N.L.Pam.) calle 5 y 116, (6360) General Pico, La Pampa.

El trabajo se realizó en el Departamento Maracó (La Pampa). Dada su ubicación geográfica, se registran al sur de la misma distintos grados de deficiencia de yodo con impacto en la producción pecuaria. El objetivo fue determinar si en la zona estudiada existía deficiencia de yodo que interfiriera negativamente en la producción láctea. Para realizar el trabajo se dosó por medio de la técnica de radioinmunoensayo las hormonas T<sub>3</sub> (triodotironina) y T<sub>4</sub> tetrayodotironina en suero obtenido de la punción de la vena yugular, se midió la captación de yodo radioactivo (I<sup>131</sup>) por la tiroide por medio de la técnica clásica. Los resultados reflejaron que los animales estudiados, poseían una diferencia no significativa de la concentración de la hormona T<sub>3</sub> ( $p < 0,05$ ) comparados con los datos bibliográficos considerados normales lo que nos indica que los valores de la hormona eran normales, mientras que la diferencia encontrada para los valores de T<sub>4</sub> ( $p > 0,05$ ) era significativa, nos indica que esta hormona estaba en déficit. Analizando la captación de yodo radioactivo, se comprobó que el campo N° 7, donde sus animales recibían suplementación con yodo, las concentraciones de las hormonas T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> no tenían una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) y eran los animales que presentaron menor captación de yodo, después de 24 horas de ser inyectado con Yodo 131. A pesar de la ausencia de bocio clínico, estos animales poseían una deficiencia de yodo subclínica que incide negativamente en la producción láctea excepto los animales del campo N° 7 donde las concentraciones de las hormonas se encontraban dentro de los parámetros normales. Durante los últimos 40 años se han realizado investigaciones exhaustivas que han aclarado las necesidades de yodo de todas las especies domésticas.

**Palabras claves:** Tiroxina-Triyodotironina-Captación Iodo <sup>131</sup>

### SUMMARY

The present work was made in Maraco department (La Pampa), Argentine. Due to the geographical situation, at the south of the province, different degree of iodine deficiency are registered what causes a shock, in the cattle production. Their objective was to determine if in the region/zone under consideration there was iodine deficiency, that could influence on milk production negatively. To perform this task the hormones T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> were dosed in serum by means of the radioimmunoassay technique and captation of radioactive iodine by thyroid was also measured. The results showed that the animals under observation possessed a non significant difference in the concentration of the hormone T<sub>3</sub> ( $p < 0,05$ ) in comparison with bibliographic facts considered normal. What shows that the hormone values were normal, while the difference found for the values of T<sub>4</sub> ( $p > 0,05$ ) was significant, showing that this hormone was in deficit. Analyzing the radioactive iodine captation, it was proved that the field number seven, where the animals received supplement with iodine the concentration of T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> hormone didn't have significant differences ( $p > 0,05$ ) and they were animals which

showed a smaller iodine captation. Despite the absence of clinic goiter, these animals showed a sub clinic iodine deficiency which would negatively affect the milk production, except the animals of field number seven where the hormone concentration was within normal values. During the last 40 years thorough investigations have been performed, which have cleared up the iodine needs in all domestic species.

**Key words:** Tiroxine- Triyodotiroxine- Captation Iodine <sup>131</sup>

## INTRODUCCIÓN

La relación existente entre yodo y bocio, en el hombre y en los animales, surgió al descubrirse en el siglo XIX que las sales de yodo podían usarse con éxito en el tratamiento del bocio humano.

Unos 20 años después, fines del siglo XIX, se aisló el principio activo de la glándula tiroidea identificado como tetraiodotironina, denominado tiroxina (Harington, 1953). Posteriormente se descubre la triiodotironina, que posee 3 a 4 veces la potencia de la tiroxina, es segregada también por la glándula tiroidea y circula en sangre en bajas concentraciones. Posteriormente se demostró que el yodo es un componente normal del organismo animal, que se halla en gran concentración en la glándula tiroidea y menos concentrado en las tiroides con bocio. (Ganong, 1998)

La tiroidea es única entre las glándulas endócrinas ya que sus secreciones, las hormonas tiroideas, incluyen en su estructura un elemento químico específico, el yodo. Esencialmente, la función de esta glándula supone la concentración del yoduro y la síntesis, almacenamiento y secreción de las hormonas tiroideas. Sin embargo, la acumulación de yoduro y su conversión a una forma orgánica no están limitadas a la glándula tiroidea. Las glándulas salivales, la mucosa gástrica, la mucosa intestinal, los túbulos renales y la glándula mamaria despliegan una actividad similar. Cuantitativamente, la acumulación de yodo por estos otros tejidos es de poca significación comparada con la cantidad fijada por la glándula tiroidea. Aproximadamente, el 90% del yodo administrado experimentalmente tiene como destino la fijación tiroidea o la excreción urinaria. (Dukes, 1981)

Durante los últimos 40 años se han realizado investigaciones extensivas que han aclarado las necesidades de yodo de todas las especies domésticas (Ganong, 1998). Así, se ha demostrado que la administración de tiroxina y proteínas yodadas estimula los procesos corporales, sobre todo la producción de leche y huevo. (Underwood, 1981), es decir que no solo su deficiencia puede verse clínicamente como es el bocio.

El contenido de yodo en el agua de bebida ha sido utilizado ampliamente como índice del nivel de yodo de rocas y suelos y, a menudo, relacionado con la incidencia del bocio humano.

Chatin llegó a la conclusión de que el agua de las formaciones geológicas, ricas en cal (carbonato de calcio) y magnesio contiene relativamente poco yodo y que los ríos alimentados por glaciares también son bajos en yodo, en especial durante el período de deshielo. Sin embargo, debe notarse que el contenido de yodo del agua no siempre es una indicación confiable del contenido que tiene el suelo del que fluye. Los suelos de gran contenido coloidal como los arcillosos y los pantanosos, si bien ricos en yodo, pueden darle muy poco al agua que los atraviesa, mientras que en otros suelos de contenido relativamente bajo, el mismo puede ser fácilmente disuelto.

Murray et al (1948) sugirieron que un nivel de yodo en el agua de bebida que no favorecería la aparición de bocio en los humanos sería de 5 ó más mg por litro para aguas duras, y de 3 mg por litro para las aguas suaves. No hay pruebas suficientes, sin embargo, que sugieran si este índice podría ser aplicado a los animales de establo.

(Calderbank, 1977)

En este trabajo, como el dosaje de yodo en agua presenta grandes dificultades técnicas, se utilizó un método indirecto de evaluar la posible deficiencia de yodo, como es la determinación simultánea de hormonas tiroideas en sangre y la captación de yodo <sup>131</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con vacas de tambo de raza Hollando Argentino correspondientes a 12 tambos del Departamento antes mencionado, analizándose 10 animales por tambo.

Se tomaron muestras de sangre, por punción de la vena yugular, sin anticoagulante. El suero obtenido se congeló a  $-20\text{ C}^\circ$  hasta su remisión al laboratorio, para determinar por radioinmunoanálisis las hormonas tiroideas ( $T_3$  y  $T_4$ ).

La captación de yodo se realizó con la técnica clásica utilizando  $I^{131}$  administrado por vía subcutánea y la medición de la concentración del mismo a las 24 horas en la glándula tiroides.

## RESULTADOS

Los valores obtenidos para las hormonas tiroideas e ( $T_3$  y  $T_4$ ) en suero fueron los siguientes: (tabla N° 1, 2 ).

Los valores obtenidos para la captación del yodo radioactivo fueron: ver (tabla 3).

## DISCUSIÓN

Que la diferencia encontrada entre los valores considerados normales por la bibliografía y los de los animales estudiados fue altamente significativa con un  $P > 0,05$ .

Sólo el campo N° 7, donde los animales eran suplementados con núcleo mineral (conteniendo yodo), los valores de  $T_4$  alcanzaron los mayores niveles de la población estudiada, estos valores se aproximan a los aportados por la bibliografía (tabla, 2).

Las diferencias estadísticas encontradas entre los valores considerados normales de  $T_3$  y las concentraciones de  $T_3$  de los animales estudiados no es significativa dado que se obtuvo un  $P < 0,05$  (tabla, 1).

Esto no es sorprendente puesto que la concentración de  $T_3$  en sangre es muy irregular dada su poca vida media y la diversidad de factores que alteran su concentración. Así, es difícil decir si los individuos con un bajo valor sérico de  $T_3$ , producido por enfermedades o medicamentos, presentan o no un ligero hipotiroidismo. La alimentación también tiene un efecto claro sobre la conversión de  $T_4$  en  $T_3$ ; en individuos en ayuno, la  $T_3$  plasmática se reduce en un 10 –20 % en 24 horas y en un 50% en 3 a 7 días. Respecto a la vida media, la  $T_3$  no está unida a proteínas plasmáticas en tan alto grado como la  $T_4$ . Esta última, en condiciones normales, viaja unida a proteínas en un 99,98% por lo que su vida media biológica es larga (de 6 a 7 días). Por esta razón, la  $T_3$  tiene una menor vida media que la  $T_4$  y actúa más rápidamente sobre los tejidos. Ganong ( 1998).

Por lo antes mencionado, se tomaron en cuenta solamente los valores de  $T_4$  para evaluar el status tiroideo de los animales.

La técnica de captación de yodo radioactivo por la glándula tiroides

constituye un elemento complementario en la evaluación tiroidea y ha ayudado mucho en el estudio de la fisiología y patología de la glándula tiroides (Dukes, 1981). Los animales que muestran bajos valores de  $T_4$  pueden deber ésta alteración a trastornos primarios o secundarios de la tiroides, o bien ser el resultado de un bajo aporte de yodo en su dieta. En este último caso, la captación del elemento radioactivo adopta una configuración especial que define a un animal "ávido de yodo".

Como se puede observar (tabla N° 3) los animales del campo N° 7 fueron los que menor captación de yodo tuvieron. Esto podría vincularse con la sospecha de que en la zona exista una deficiencia subclínica de yodo, puesto que los animales que recibían yodo en su alimentación en forma de suplemento, eran aquellos que mostraron una diferencia no significativa de  $T_4$  respecto a los valores normales y la tenían la menor captación de yodo por parte de la tiroides.

Según Underwood (1981) la productividad animal puede verse seriamente comprometida en zonas con deficiencia ligera de yodo en las que es baja la incidencia del bocio clínicamente aparente..

TABLA N° 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$T_3$ ng/ml												
X	1,59	1,36	1,51	0,98	1,10	1,18	1,20	1,15	1,42	1,22	0,90	0,92
$T_3$ ng/ml												
S	0,17	0,28	0,20	0,14	0,54	0,18	0,26	0,41	0,41	0,13	0,10	0,11
X + S.	1,76	1,64	1,71	1,12	1,64	1,36	1,46	1,56	1,83	1,35	1,00	1,03
X - S	1,42	1,08	1,31	0,84	0,56	1,00	0,94	0,74	1,01	0,80	0,80	0,81

**Valores normales de  $T_3$ :**  $0,98 \pm 0,53$  (mínimo 0,41 / máximo 1,70 ng/ml (Dukes,1981))

TABLA N° 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$T_4$ ug/dl												
X	3,62	4,20	2,88	3,11	3,26	3,22	5,22	2,78	3,09	4,75	2,63	2,7
$T_4$ ug/dl												
S	1,01	1,63	0,64	0,99	0,98	0,82	1,27	0,34	0,62	0,91	0,34	0,38
X + S	4,63	5,83	3,52	4,01	4,24	4,04	6,49	3,12	3,71	5,66	2,97	3,08
X - S	2,61	2,57	2,24	2,12	1,28	2,04	3,95	2,44	2,47	3,84	2,29	2,32

**Valores de  $T_4$  normales**  $6,22 \pm 2,03$  (3,60- 8,9 ug/dl)

TABLA N 3 \*

CAPTACION DE I<sup>131</sup>

Campo	% de captación de yodo a las 24 horas									
N 1	7,22	7,73	12,37	8,25	8,25	9,79	7,73	5,15	11,34	
N 6	5,67	1,86	1,55	2,58	2,06	1,13	2,06	2,89	1,13	2,16
N 7	0,41	0,15	0,15	0,10	0,41	0,21	0,52	0,31	0,36	0,10
N 8	1,49	1,03	1,13	1,65	1,03	0,72				
N12	12,3	7,01	5,67	4,33	5,15	4,12	5,15	5,36	2,58	5,15

Campo N ° 7 los animales recibían suplemento de yodo.

**CONCLUSIÓN**

“La glándula accesoria de la reproducción que parece ser más sensible al efecto de la hormona tiroidea es la mamaria. La tiroxina es un poderoso agente galactopoyético y el uso de agentes tiromiméticos como medio de incrementar la producción de leche ha despertado un gran interés” (Dukes, 1981).

El presente trabajo es un punto de partida que alienta a estudios posteriores sobre un tema de gran importancia para la zona como es la deficiencia de este mineral, y las posibilidades de suplementar el mismo para el logro de mayor producción láctea.

**BIBLIOGRAFIA**

1. CALDERBANK, E (1977.) Yodo en Salud Animal Producción y Pasturas. Editorial Hemisferio Sur, Traducción de la primera edición en ingles. Pag. 730.
2. CUNNINGHAM, J (1994). Fisiología Veterinaria Editorial Interamericana MC Graw. Capitulo 33, pag 438.
3. DUKES & SWENSON, M (1981) Fisiología de los Animales Domésticos. Editorial Offset Universal. S.A. Edición Mexicana Pag.1530.
4. MAYNARD, L. LOOSLI, J & WARNER (1981) Nutrición Animal, 4ta edición en Español, Editorial M Coraw-Hil de México, S.A. de C. V. Capítulo 10 Pag (271-276)
5. UNDERWOOD EJ. (1981) Los minerales en la nutrición del ganado, Editorial Acribia, Zaragoza España. Cap. 8 Pag 91-95.
6. GANONG. W (1998) Fisiología Médica. Editorial Manual Moderno S.A. de C.V. 16 edición. Capitulo 18, pag. 293-295.