

# Bocio endémico y déficit de yodo: ¿sigue siendo una realidad en España?

B. Peris Roig<sup>a</sup>, N. Atienzar Herráez<sup>b</sup>, A.A. Merchante Alfaro<sup>c</sup>,  
F. Calvo Rigual<sup>a</sup>, J.M.<sup>a</sup> Tenías Burillo<sup>d</sup>, S. Selfa Moreno<sup>e</sup> y M.<sup>a</sup>J. López García<sup>f</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. Valencia. <sup>b</sup>Servicio de Urgencias. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. Valencia. <sup>c</sup>Unidad de Endocrinología. Servicio de Medicina Interna. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. Valencia. <sup>d</sup>Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. Valencia. <sup>e</sup>Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. Valencia. <sup>f</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Clínico Universitario. Valencia. Profesora Titular de Pediatría. Facultad de Medicina de Valencia. España.

## Objetivo

Determinar la prevalencia de bocio y déficit de yodo en comarcas del interior de la Comunidad Valenciana, dada la ausencia de datos en esta comunidad autónoma.

## Material y métodos

Se trata de un estudio epidemiológico, descriptivo, transversal, estratificado por sexo y edad en cuatro comarcas del interior de la provincia de Valencia. Se estudiaron escolares de 6 a 14 años en 20 centros. La exploración tiroidea se realizó mediante palpación e inspección (bocio  $\geq 0B$ ). Se determinó la yoduria en una muestra de orina casual. Se recogieron datos de filiación, antropométricos, y una encuesta sobre el estado nutricional de yodo. En niños con bocio se determinó la hormona tiroestimulante (TSH), la tiroxina libre ( $T_4L$ ) y los anticuerpos antitiroideos.

## Resultados

Se estudiaron 928 niños (478 varones y 450 mujeres). La prevalencia de bocio fue de 33,7% (IC 95%: 30,7-36,9). No se hallaron diferencias significativas por edad ni por sexo, aunque sí una correlación inversamente proporcional entre prevalencia de bocio y nivel instrucción paternos. La mediana de yoduria fue 155 mg/l, sin observar una correlación significativa con la prevalencia de bocio. Entre los niños con bocio 13 presentaron los anticuerpos antitiroideos positivos, 18 la TSH elevada (hipotiroidismo subclínico) y uno la TSH suprimida (hipertiroidismo subclínico).

## Conclusiones

Existe una endemia bociosa en las comarcas estudiadas de la Comunidad Valenciana. Los valores de yodurias normales podrían interpretarse como una fase de transición hacia una mejoría del déficit de yodo en esta zona. La patología autoinmune explicaría sólo un 4% de bocios.

## Palabras clave:

*Bocio. Bocio endémico. Yoduria. Deficiencia de yodo.*

## ENDEMIC GOITER AND IODINE DEFICIENCY: ARE THEY STILL A REALITY IN SPAIN?

### Objective

To estimate the prevalence of goiter and iodine deficiency in a health district in the Autonomous Community of Valencia, given the absence of data in this region of Spain.

### Material and methods

We conducted a descriptive, epidemiologic, cross-sectional study, stratified by age and sex, in four interior regions of the province of Valencia. We selected students aged from 6 to 14 years old in 20 centers. Thyroid examination was performed by means of palpation and inspection (goiter  $\geq 0B$ ). Urinary iodine excretion was analyzed in a routine urine sample. Sociodemographic and anthropometric data, as well as nutritional iodine status, were recorded in a standardized survey. In children with goiter, thyroid-stimulating hormone (TSH), free  $T_4$ , and antithyroid antibodies were determined.

### Results

We studied 928 children (478 boys and 450 girls). The prevalence of goiter was 33.7% (95% CI: 30.7-36.9%). There were no significant differences in the prevalence of goiter by age or sex, but an inverse correlation was detected between the prevalence of goiter and parental socioeconomic position. Mean urinary iodine excretion was 155 mg/l, with no significant correlation with the prevalence of goiter. In children with goiter, 13 had positive antithyroid antibodies, 18 had high TSH (subclinical hypothyroidism), and one had suppressed TSH (subclinical hyperthyroidism).

### Conclusions

There is endemic goiter in the region studied. Urinary iodine levels were in the normal range and could be interpreted as indicating a transition phase to an improvement

**Correspondencia:** Dra. B. Peris Roig.  
Servicio Pediatría. Hospital Lluís Alcanyís.  
Ctra. Xàtiva a Silla, 2. 46800. Xàtiva. Valencia. España.  
Correo electrónico: bepero@comv.es

Recibido en octubre de 2005.  
Aceptado para su publicación en abril de 2006.

**in iodine deficiency. Autoimmune diseases would only explain 4% of cases of goiter.**

**Key words:**

*Goiter. Endemic goiter. Urinary iodine. Iodine deficiency.*

**INTRODUCCIÓN**

La deficiencia de yodo constituye un grave problema sanitario que afecta en la actualidad a un elevado porcentaje de la población mundial, a 741 millones de individuos<sup>1</sup>. Tradicionalmente el déficit de ingesta de yodo se ha asociado a bocio endémico y al cretinismo. Sin embargo, a nivel mundial se acepta la denominación de "trastornos por déficit de yodo" (TDY), para indicar un concepto mucho más amplio de alteraciones, que incluyen, además de las mencionadas, el hipotiroidismo congénito, retraso en el desarrollo físico, aumento de la mortalidad fetal, perinatal e infantil, aumento de anomalías congénitas, así como cretinismo endémico<sup>2</sup>. Todas estas disfunciones causadas por el déficit de yodo son más graves cuanto mayor es el déficit y cuanto antes se padece, y podrían ser prevenidas al corregir la deficiencia en el aporte de este mineral<sup>3,4</sup>.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1999 la prevalencia de bocio en Europa era de un 15%<sup>1</sup>, siendo España uno de los países afectados. Diversas sociedades científicas españolas sensibilizadas con el tema han manifestado la necesidad de erradicar estos trastornos<sup>5</sup>. Este problema ya ha sido abordado en algunas comunidades autónomas de nuestro país, en la mayoría mediante el estudio poblacional escolar tal y como recomienda la OMS<sup>1</sup>, habiéndose constatado una elevada prevalencia de bocio y nuevas situaciones de endemia bociosa<sup>6,7</sup>.

En estos últimos años nuestra experiencia clínica diaria ha puesto de manifiesto la existencia de bocio normofuncionante, como patología de consulta relativamente frecuente, tanto en nuestra población infantil como adulta. Así pues, podríamos encontrarnos ante la sospecha de una situación de déficit de yodo. Todo ello unido a la confirmación del vacío epidemiológico existente en nuestra comunidad justificaría poner en marcha el presente trabajo en el Área Sanitaria (n.º 13), actual departamento 14, de la Comunidad Valenciana teniendo como objetivo principal estudiar la situación de posible déficit de yodo mediante la detección de bocio en población escolar y determinar la relación con su ingesta.

Se plantearon los siguientes objetivos secundarios: analizar la distribución del problema de la prevalencia de bocio por sexo, edad y factores ambientales, comparar los resultados de la exploración tiroidea con la exploración ecográfica y estudiar la presencia de otras patologías tiroideas en los escolares con bocio.

**MATERIAL Y MÉTODO**

Se trata de un estudio epidemiológico descriptivo transversal estratificado por sexo, edad y comarcas naturales

en una Área Sanitaria de la Comunidad Valenciana, estudiando cada una de las cuatro comarcas naturales pertenecientes a ésta: la Costera, la Ribera, la Canal de Navarres y la Vall d'Albaida, durante el curso escolar de 2001/2002. Aunque se trate de una área rural de la Comunidad Valenciana es importante resaltar que existen diferencias socioeconómicas y de dispersión geográfica entre las distintas comarcas.

Sobre el Censo Escolar del curso 2000-2001 del Área Sanitaria, que incluía 15.627 niños de 6 a 14 años repartidos en 92 centros, se realizó un muestreo por conglomerados bietápico con probabilidades proporcionales a los tamaños de la unidad de primera etapa. Para una prevalencia esperada del 20% y un error del 3% junto con un efecto del diseño esperado no superior a 1,5 se debería incluir en el estudio unos 1.000 niños, pero teniendo en cuenta unas posibles pérdidas de un 10%, el número de sujetos programados fue de aproximadamente 1.100 escolares.

Se seleccionaron 20 conglomerados (centros escolares) y de cada uno se obtuvo una muestra aleatoria sistemática de 55 niños.

**Estudio de campo**

Tras obtener los permisos por escrito de las autoridades sanitarias se puso en marcha el estudio. El equipo investigador se desplazó a cada uno de los centros escolares para realizar la exploración de los niños cuyos padres habían consentido por escrito que su hijo fuera explorado. El protocolo del estudio se realizó siguiendo las recomendaciones de Escobar del Rey et al<sup>8</sup>.

**Encuesta personal**

Se confeccionó una encuesta donde quedaron recogidos los siguientes datos:

1. Apellidos. Nombre. Teléfono de contacto. Fecha de nacimiento.
2. Antecedentes personales y familiares de bocio o enfermedades del tiroides.
3. Nivel de instrucción paternos. I. Directivos administradores, técnicos superiores. II. Otros directivos, técnicos medios. III. Cuadros intermedios. Administrativos. IV. Trabajadores manuales cualificados y semicualificados. V. Trabajadores no cualificados.
4. Consumo de sal yodada.
5. Consumo de pescado de mar: frecuencia semanal (1, 2, 3 o más).
6. Consumo de alimentos bociógenos (col, coliflor, nabos, rábanos): frecuencia semanal (1, 2, 3 o más).
7. Medidas antropométricas peso y talla (realizadas en el momento de la exploración).

**Exploración del tiroides y clasificación de la medida**

La exploración del tiroides se realizó por inspección y palpación<sup>1,9</sup>, llevadas a cabo de manera ciega por dos ex-

ploradores expertos (siempre los mismos), aceptándose en caso de discordancia el de menor tamaño.

Según la exploración, los bocios fueron clasificados en 5 tipos, siguiendo los criterios establecidos por la PAHO y modificados posteriormente por QUERIDO<sup>10</sup>: *OA*: bocio que no se palpa o es menor a la falange terminal del dedo del pulgar del individuo explorado; *OB*: bocio que se palpa o es mayor a la falange referida pero que no es visible; *I*: bocio palpable y visible con el cuello en extensión (aquí se incluyen los nódulos); *II*: bocio visible con el cuello sin extensión; *III*: bocio grande, visible a unos pocos metros de distancia; *IV*: bocio muy grande que se ve a más de 20 m.

Se consideró bocio al tiroides igual o superior a *OB*. Se realizó un estudio de concordancia entre los dos observadores por medio de un índice de kappa ponderado.

### **Muestra de orina**

Se recogió a todos los niños encuestados una muestra casual de orina en tubos de plástico herméticos con 1-2 gotas de ácido clorhídrico 6 Molar con el fin de mantener el pH urinario entre 2 y 3. Las muestras quedaban almacenadas a -20 °C en espera de su procesamiento en el laboratorio de endocrinología experimental de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, perteneciente al Centro Superior de Investigaciones Científicas. Se analizó la yoduria por medio de la técnica de Benotti y Benotti<sup>11</sup>.

### **Análisis de sangre venosa**

Se realizó a todos los escolares con bocio una extracción de sangre venosa para determinación de hormona tiroestimulante (TSH) y tiroxina libre (T<sub>4</sub>L) por inmunoensayo de electroquimioluminiscencia, y de anticuerpos antitiroideos, por un método ELISA (análisis de inmunabsorción ligada a enzimas).

### **Ecografía tiroidea**

Se realizó ecografía a una muestra aleatoria de 20 niños de cada uno de los 3 grupos, *OA*, *OB*, *I*, así como a todos aquellos niños con bocio grado *II* y a aquellos niños con bocio que tenían además alteración analítica en sangre.

El ecografista realizó, sin conocer el resultado de la palpación previa, la exploración ecográfica determinando el volumen tiroideo (la suma del volumen de ambos lóbulos), según la fórmula  $V \text{ (ml)} = 0,479 \times \text{profundidad} \times \text{anchura} \times \text{longitud} \text{ (cm)}^3$ .

### **Análisis estadístico**

Se estimó la prevalencia de bocio teniendo en cuenta el tipo de muestreo, introduciendo el efecto del diseño en el cálculo del intervalo de confianza. Las variables se resumieron mediante estadísticos descriptivos adecuados a la naturaleza de cada variable: medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar,

rango) para las variables cuantitativas y frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para las cualitativas. La distribución de la prevalencia de bocio por diferentes variables se analizó mediante pruebas de chi cuadrado, aplicando el test exacto de Fisher cuando el número de efectivos lo requiso. Se ajustó un modelo de regresión logística para explorar la relación independiente de las diferentes variables con la presencia de bocio y así mostrar posibles fenómenos de confusión.

La distribución de la yoduria en las diferentes variables se analizó mediante una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis) debido a la distribución asimétrica de los niveles de yoduria.

Las diferencias en el tamaño ecográfico en relación al grado de bocio detectado por palpación se compararon mediante un análisis de la varianza (ANOVA).

Se escogió un nivel de significación estadística: del 5% ( $p < 0,05$ ), aunque se muestran también las estimaciones con una significación menor del 10% ( $p < 0,1$ ).

## **RESULTADOS**

La muestra quedó compuesta por 1.082 niños de los cuales se exploraron 928 (quedando por incluirse 102 niños cuyos padres no dieron la conformidad por escrito, así como los 52 ausentes en el día de la exploración), de éstos 478 eran niños (51,5%) y 450 niñas (48,5%). La edad media fue de 9,4 años  $\pm$  2,2 años (rango de 5 a 15 años).

La descripción de las variables recogidas se muestra en la tabla 1. Hay que destacar que el 67,8% de las familias tomaban sal yodada y que sólo un 9,7% comían pescado más de dos veces a la semana con diferencias significativas según comarcas ( $p = 0,03$ ), siendo más elevado en La Costera (> 2 veces a la semana en el 12,5% de los niños), que en La Ribera donde sólo un 3% toma pescado más de dos veces a la semana (tabla 2).

La concordancia entre los dos observadores fue alta, con un índice de kappa ponderado de 0,83 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 0,78-0,88).

Se detectó bocio en 313 niños, lo que supone una prevalencia global del 33,7% (IC 95%: 30,7-36,9), principalmente a expensas de bocio no visible (21%), sobre el visible (12,7%). No se detectó ningún bocio grado *III-IV*.

Ni la presencia de bocio, ni su distribución guarda relación con las diferentes variables estudiadas (sexo, edad, peso y talla, antecedentes personales de patología tiroidea, consumo de sal yodada, consumo de pescado o alimentos bociógenos). Existen sin embargo diferencias significativas en su prevalencia según la comarca de residencia y el nivel de instrucción de los padres (tabla 1). Se detectó una mayor prevalencia de bocio en las comarcas de menor nivel socioeconómico (La Ribera y La Canal de Navarrés). Además, cuanto menor era el nivel de instrucción de los padres en los niños estudiados la prevalencia de bocio se incremen-

TABLA 1. Datos de la encuesta, prevalencia de bocio y yodurias

Variabes	N (%)	Prevalencia de bocio (%)	P	Mediana de yodurias ( $\mu\text{g/l}$ )	P
Sexo					
Niños	478 (51,5)	33,7	NS	155	NS
Niñas	450 (49,5)	33,8	NS	155	NS
Edad					
6-7 años	227 (24,5)	31,3	NS	165	NS
8-9 años	264 (28,4)	38,6	NS	155	NS
10-11 años	281 (30,3)	31,3	NS	160	NS
12-15 años	156 (16,8)	33,3	NS	135	NS
Tamaño del tiroides					
0A	615 (66,3)			150	NS
0B	195 (21,0)			165	NS
I	112 (12,1)			160	NS
II	6 (0,6)			187,5	NS
Consumo de sal yodada					
No	228 (26,6)	30,3	NS	155	NS
Sí	630 (73,4)	35,4	NS	155	NS
Consumo de pescado					
< 2 veces/semana	782 (90,3)	35,3	0,06	160	NS
$\geq$ 3 veces/semana	84 (9,7)	25	0,06	130	NS
Consumo de alimentos bociógenos					
No	371 (42,7)	34,5	NS		
Sí	487 (57,3)	33,9	NS		
Antecedentes paternos de bocio					
No	741 (86,2)	33,1	NS		
Sí	119 (13,8)	36,1	NS		
Comarca de residencia					
La Costera	269 (27,5)	30,1	0,04	180	< 0,0001
La Vall d'Albaida	417 (42,6)	32,1	0,04	150	< 0,0001
La Canal de Navarrés	97 (9,9)	36,1	0,04	125	< 0,0001
La Ribera	195 (19,9)	43,4	0,04	205	< 0,0001
Nivel de instrucción					
Directivos/técnicos superiores	87 (12,4)	29,9	0,007	185	NS
Técnicos medios	64 (9,1)	21,9	0,007	147,5	NS
Administrativos medios	98 (14,0)	36,7	0,007	150	NS
Trabajo manual cualificado	360 (51,4)	33,6	0,007	150	NS
Trabajo manual no cualificado	92 (13,1)	48,9	0,007	150	NS

NS: no significativo.

ta: el 48,9% de los niños que sus padres declararon ser trabajadores manuales no cualificados tenían bocio ( $p = 0,007$ ).

El nivel de instrucción de los padres es la única variable que además tiene una relación independiente con la prevalencia de bocio como demuestra el análisis multivariante mediante regresión logística. La comarca de residencia y el consumo de pescado, una vez ajustado por nivel de instrucción, no se relacionaban de forma significativa con la prevalencia de bocio (fig. 1).

Se recogieron muestras de orina en 900 niños. Las yodurias mostraron una distribución muy asimétrica, con una mediana de 155  $\mu\text{g/l}$  (rango de 20 a 610  $\mu\text{g/l}$ ), siendo el primer quintil (percentil 20) de 90  $\mu\text{g/l}$  (fig. 2).

No se encontraron diferencias significativas según sexo, grupo de edad, antecedentes personales de patología tiroidea, consumo de sal yodada, pescado o alimentos bociógenos, ni con el nivel de instrucción de los padres (tabla 1). La mediana de las yodurias mostró diferencias

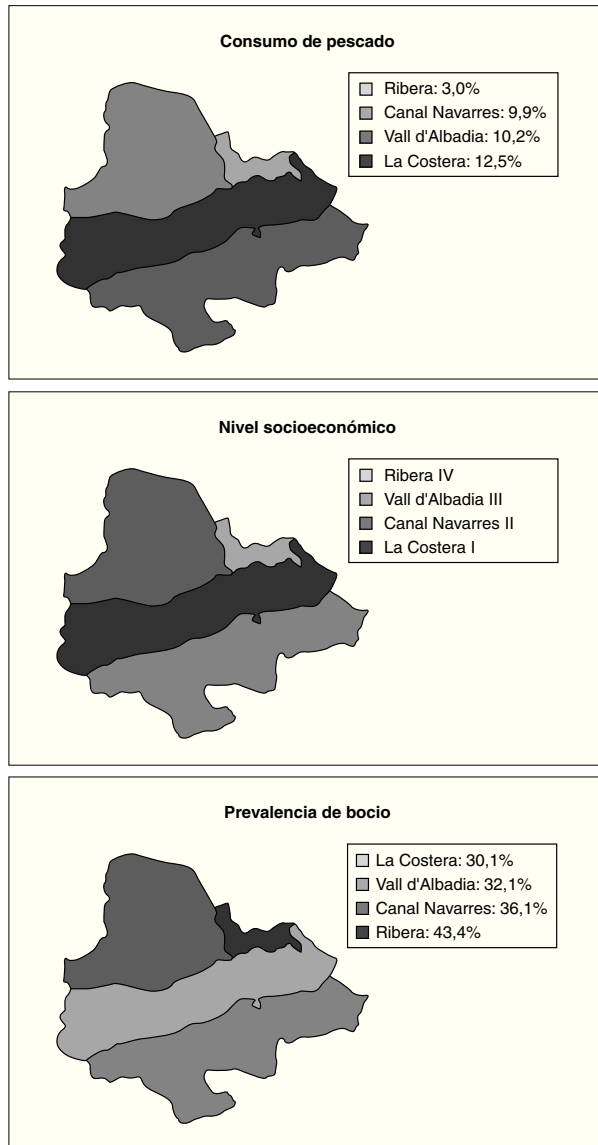
TABLA 2. Consumo de pescado semanal por comarcas

Comarcas	Consumo de pescado		Total
	$\leq$ 2 veces/semana (%)	> 2 veces/semana (%)	
Costera	210 (87,5)	30 (12,5)	240
Vall d'Albaida	362 (89,8)	41 (10,2)	403
Canal de Navarrés	82 (90,1)	9 (9,9)	91
Ribera	128 (97)	4 (3)	132
Total	782 (90,3)	84 (9,7)	866

 $\chi^2$ :  $p = 0,03$ .

significativas entre las comarcas estudiadas, oscilando entre 125  $\mu\text{g/l}$  en la Canal de Navarrés y 205  $\mu\text{g/l}$  en La Ribera ( $p = 0,0001$ ) (fig. 3).

La ecografía realizada a los 77 escolares seleccionados mostró que el volumen de la glándula tiroidea de los niños con bocio era significativamente superior al de los



**Figura 1.** Distribución en escala de grises del consumo de pescado nivel socioeconómico y prevalencia de bocio por comarcas.

niños sin bocio (grado II = 7,98 ml, grado I = 5,4 ml, grado 0B = 5,4 ml y 0A = 3,9 ml;  $p = 0,01$ ) (tabla 3).

En el análisis de sangre realizado a los 273 niños con bocio que accedieron voluntariamente no se halló ninguna muestra con niveles de  $T_4L$  por debajo de la normalidad. En 18 niños encontramos unos niveles de TSH elevada (hipotiroidismo subclínico), en 1, niveles de TSH suprimida (hipertiroidismo subclínico), mientras que los anticuerpos antitiroideos fueron positivos en 13 (dos de ellos además con TSH elevada). La distribución de estas patologías según edad y grado de bocio queda reflejada en la tabla 4.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo, el primero realizado en la Comunidad Valenciana, demuestran que existe una en-

demia bociosa grave en las comarcas estudiadas, ya que según los últimos criterios (o Consensos) de la OMS, IC-CIDD y UNICEF se define bocio endémico cuando la población escolar presenta una prevalencia superior al 5%, considerándose grave si es mayor del 30%<sup>1</sup>. Este porcentaje es similar e incluso más alto en otras regiones de nuestro país, tanto en zonas de características geográficas y ambientales muy parecidas a nuestra Comunidad (29% en Murcia<sup>12</sup>, 29,3% en Cádiz, 37,5% en Granada<sup>13</sup> y 37% en Málaga<sup>14</sup>), como en zonas distintas (Teruel<sup>15</sup> y Huesca<sup>16</sup> con un 30%).

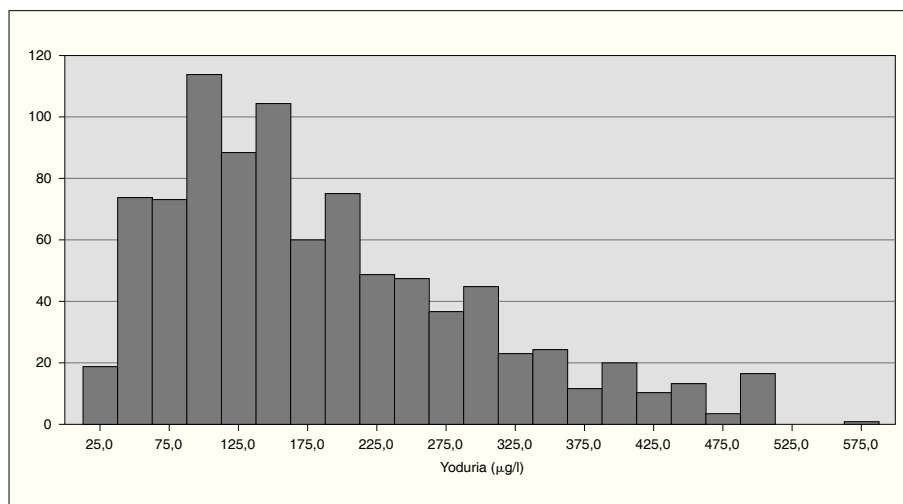
El método utilizado para el diagnóstico de bocio ha sido la palpación y la inspección, exploración que podría estar sujeta a gran variabilidad entre los observadores. Sin embargo en nuestro estudio la concordancia entre los observadores estimada mediante el índice de kappa fue alta. Esto, unido a los resultados de las ecografías realizadas, con unos volúmenes ecográficos directamente proporcionales al grado de bocio estimado por palpación, afianzan el pilar del estudio que es la presencia o no de bocio por medio de la exploración clínica.

Los últimos consensos de expertos nacionales y de la OMS<sup>1</sup> siguen recomendando la palpación como medida de exploración del tiroides para diagnosticar bocio en estudios poblacionales. La utilización del volumen tiroideo calculado por ecografía, como estándar de referencia de los estudios poblacionales de deficiencia de yodo, está lejos de ser resuelta por la dificultad precisamente de establecer patrones de normalidad que, además de ser estables durante un tiempo razonable, sean capaces de representar a toda la población<sup>1,17-19</sup>.

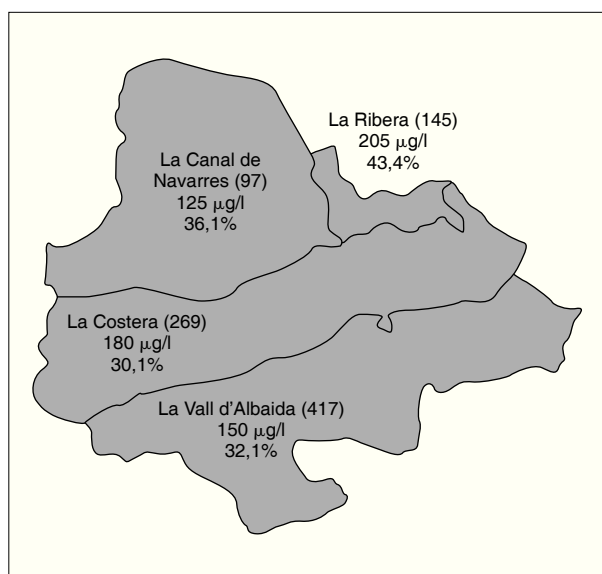
Tal y como lo apunta la OMS una población cuya mediana de yodurias queda por encima de 100  $\mu\text{g/l}$ , no puede ser catalogada como yododeficiente, ya que al menos el 50% de la población tendría una yoduria superior a 100  $\mu\text{g/l}$ . Estos niveles indicarían un consumo aproximado de 150-200  $\mu\text{g}$  de yodo al día que podrían ser adecuados para la población general pero insuficiente para poblaciones vulnerables a los TDY como las mujeres embarazadas y madres lactantes donde se aconseja un consumo de 200-300  $\mu\text{g/día}$ <sup>1,20</sup>.

No se ha encontrado correlación entre la eliminación de yodo por orina y grado de bocio como cabría esperar, ya que ambos parámetros ayudan a la definición de TDY. Aunque en muchas comunidades de España se detectan niveles de yodurias menores de 100  $\mu\text{g/l}$ <sup>17</sup>, también existen zonas donde las yodurias son mayor de 100  $\mu\text{g/l}$ , tal y como ocurre en nuestro estudio, como es el caso de Toledo ( $109 \pm 52,3 \mu\text{g/l}$ )<sup>21</sup>, Pirineo de Lleida ( $120 \mu\text{g/l}$ )<sup>22</sup>, Guadalajara ( $111 \pm 56 \mu\text{g/l}$ )<sup>23</sup> y Málaga con una mediana de 137  $\mu\text{g/l}$ <sup>14</sup>.

La presencia de una endemia bociosa y yodurias normales ocurre tanto en nuestro país como en otras zonas del mundo<sup>24</sup>. Su interpretación habría que buscarla en el tiempo. El bocio encontrado traduce una situación en



**Figura 2.** Distribución de las yodurias de la muestra.



**Figura 3.** Distribución yodurias y bocio por comarcas.

el tiempo pasado, mientras que la excreción de yodo corresponde a una situación actual. La medición de la yoduria nos permite conocer cuál es el estado nutricional de yodo en el momento, pero sin embargo el tamaño del tiroides es el reflejo del estado de este micronutriente de hace meses o años. Según la OMS, el bocio puede no llegar a desaparecer ni siquiera en los niños, si ha habido un déficit de yodo de larga duración, aún asegurando unos niveles de ingesta de yodo adecuados<sup>1,25</sup>. Por otra parte, existen otros posibles factores bociógenos que desempeñan un papel permisivo en la génesis del bocio como son los genéticos (potenciados por la endogamia), los dietéticos y los ambientales<sup>26-28</sup>. Las diferentes prevalencias de bocio detectadas en nuestra población escolar según el nivel de instrucción de los padres podrían estar relacionadas con factores ambientales y probablemente dietéticos.

**TABLA 3.** Datos descriptivos del volumen total de tiroides ecográfico (ml)

Grados palpación	N	Media	Desviación típica	Límite inferior	Límite superior
0A	16	3,90	1,22	3,25	4,55
0B	34	5,37	2,55	4,48	6,27
I	22	5,39	2,11	4,45	6,32
II	5	7,98	3,26	3,92	12,06
	77	5,24	2,41	4,69	5,79

**TABLA 4.** Resultados de análisis según la edad, sexo y grado de tiroides

	Varón	Mujer	Edad media	0B	I	II	Total
Tiroiditis	4	9	12,2	7	6	0	13
Hipo subclínico	10	8	9,2	11	7	0	18
Hipertiroidismo	1	0	10	0	0	1	1

Otras posibles causas de bocio son el bocio simple y las enfermedades autoinmunes. En este estudio, de 273 de los niños con bocio podemos decir que 13 se podrían explicar por tener una base patológica por una enfermedad autoinmune.

En la zona estudiada, con una mediana de la yoduria 155 µg/l y un percentil 20 de 90 µg/l, se cumplen al menos dos de las condiciones para erradicar los TDY. Sin embargo unos niveles de yodo en orina adecuados no indican que el problema esté resuelto. El consumo de sal yodada en nuestra Área es de un 67,8%, dato que queda lejos del 90% para cumplir uno de los requisitos para erradicar los TDY. Mientras no se implante un programa concreto con su legislación correspondiente y una regularización de la yodación universal de la sal, potenciándose el uso de sal yodada en los hogares, estos trastornos no se erradicarán<sup>1,29</sup>.

En conclusión, en las zonas estudiadas del interior de la Comunidad Valenciana existe una endemia bociosa con una yoduria normal que indicaría una fase de transición hacia una mejoría del déficit de yodo. Con la realización de este estudio se ha abierto una puerta a la investigación sobre la prevalencia de bocio y déficit de yodo en esta comunidad autónoma. Sería de gran interés determinar la situación actual sobre este tema en el resto de esta Comunidad, ayudando así a completar el mapa epidemiológico de los trastornos por déficit de yodo en España.

### Agradecimientos

Este proyecto ha sido subvencionado en parte por la Dirección de Salud Pública de Valencia.

Nuestro agradecimiento a la Dra. Gabriela Morreale por la realización de las yodurias.

### BIBLIOGRAFÍA

- WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their elimination. A guide for managers. WHO/NHD/01.1 2001.
- Escobar del Rey F. Nuevos estudios sobre deficiencia de yodo en España. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:205-10.
- Morreale de Escobar G. Interrelaciones materno-fetales de las hormonas tiroideas. *An Esp Pediatr.* 1999;50:36-43.
- Morreale de Escobar G. El yodo durante la gestación, lactancia y primera infancia. Cantidades mínimas y máximas: de microgramos a gramos. *An Esp Pediatr.* 2000;53:1-5.
- <http://www.aeped.es/pdf-docs/2005/manifiestoyodo.pdf>.
- Escobar del Rey F, Morreale de Escobar G. Yodación universal de la sal: un derecho humano de la infancia. *Endocrinol Nutr.* 1998;45:3-16.
- Díaz-Cadorniga FJ, Delgado Álvarez E. Déficit de yodo en España: situación actual. *Endocrinol Nutr.* 2004;51:2-13.
- Escobar del Rey F, Mallol J, Gómez Pan A. Protocolo para el estudio del bocio endémico. *Endocrinol Nutr.* 1981;28:43-8.
- Kerry Siminoski MD. Does this patient have a goiter? *JAMA.* 1995;273:813-7.
- Querido A, Delange F, Dunnt T, Fierro-Benítez R, Ibbertson HK, Koutras DA, et al. Definition of endemic goitre and cretinism, classification of goitre size and severity of endemics and survey techniques En: Dunn JT, Medeiros-Neto GA, editors. *Endemic goitre and cretinism: continuing Threats to World Health.* N.º 292. Washington DC: PAHO/WHO Sci Pub; 1974. p. 267-72.
- Benotti J, Benotti N. Protein bound iodine, total iodine, and butanol extractable iodine by partial automation. *Clin Chem.* 1963;9:408-16.
- Serrano S, Tebar J, Hernández A, Valdés M, Escobar del Rey F. Bocio endémico y déficit de yodo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:223-7.
- Costa CJ, Fernández I, Torres A, Rivas M, Duarte B, Escobar del Rey F, et al. Prevalencia de bocio, yodurias y niveles de TSH en escolares de áreas montañosas de Andalucía Oriental. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:211-6.
- Gómez R, Millón MC, Soriguer F, Mancha I, Garriga MJ, Muñoz R, et al. Comparación de diferentes criterios de diagnóstico poblacional de la deficiencia de yodo (DDY). Prevalencia de bocio en la Axarquía (Málaga). *Endocrinol Nutr.* 2000;47:260-6.
- Muñoz J, Serra L, Romero F, Sanz A, Portela G, Gómez L, et al. Trastornos ocasionados por la deficiencia de yodo en la provincia de Teruel. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:244-8.
- Romero F, Sanz A, Gómez L, Muñoz JA, Faure E, Escobar del Rey F. Estudio de la prevalencia del bocio en la población escolar de la provincia de Huesca. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:249-52.
- Soriguer FJC, Millón MC. Diagnóstico de bocio en los estudios poblacionales de déficit de yodo: ¿palpación o ecografía? *Endocrinol Nutr.* 2000;47:203-4.
- Soriguer F, García-Fuentes E, Rojo G, Santiago P, Oliveira G, Garriga MJ, et al. Protocolo para el estudio de trastornos debidos a la deficiencia nutricional de yodo. *Endocrinol Nutr.* 2005;52:105-24.
- Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, De Benoist B, Delange F, Braverman LE, et al. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: A World Health Organization/Nutrition for health and development Iodine Deficiency study group report. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:231-7.
- Morreale de Escobar G, Obregón MJ, Escobar del Rey F. Is neurophysiological development related to maternal hypothyroidism or to maternal hypothyroxinemia? *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:3975-87.
- Sanabria C, Rodríguez-Arnao J, De Paz V, Parejo MD, Gómez-Pan A, Escobar del Rey F. Detección de bocio endémico en la población escolar de la zona rural de la provincia de Toledo. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:239-43.
- Serna MC, Serra L, Gascó E, Muñoz J, Ribas L, Escobar del Rey F. Situación actual de la endemia de bocio y del consumo de yodo en la población del Pirineo y de la comarca del Segrià de Lleida. *Aten Primaria.* 1998;22:642-8.
- Calvo de Haro MA, Escobar del Rey F. Bocio endémico y déficit de yodo en la población escolar de la provincia de Guadalajara. *Endocrinol Nutr.* 1993;40:233-8.
- Aghini-Lombardi F, Antonangeli L, Vitti P. Epidemiology of endemic goiter in Italy. *Ann Ist Super Sanita.* 1998;34:311-4.
- Zimmermann MB. Assessing iodine status and monitoring progress in iodized salt programs. *J Nutr.* 2004;134:1673-7.
- Das SC, Isichei UP, Egbuta JO, Banwo AI. Cations and anions in drinking water as putative contributory factors to endemic goitre in Plateau State, Nigeria. *Trop Geogr Med.* 1989;41:346-52.
- Andersen S, Petersen SB, Laurberg P. Iodine in drinking water in Dermak is bound in humic substances. *Eur J Endocrinol.* 2002;147:663-70.
- Stewart AG. Drifting continents and endemic goitre in northern Pakistan. *BMJ.* 1990;300:1507-12.
- Dunn JT. Endemic goitre and cretinism: An update on iodine status. *J Pediatric Endocrinol Metab.* 2001;14 Suppl 6:1469-73.