

Implicaciones clínicoterapéuticas de la deficiencia de yodo en España

F.J. DÍAZ-CADÓRNIGA Y E. DELGADO-ÁLVAREZ

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias. España.

CLINICAL AND THERAPEUTIC IMPLICATIONS OF IODINE DEFICIENCY IN SPAIN

Iodine is an essential nutrient for the human organism (for the formation of thyroid hormones), and its main sources are fish and shellfish, requiring a daily minimal intake of 100 micrograms in early childhood, 120 until puberty, 150 in adulthood and not less than 250 during pregnancy and breastfeeding. The World Health Organization estimates that currently 2,200 million persons are at risk for iodine deficiency as they live in iodine-deficient areas, which include a large part of Europe. Studies performed in Spain confirm this deficiency in our country, which is mild in the school-aged population of all the autonomous communities studied, except in Asturias, where the prophylaxis program with iodized salt initiated in 1983 has been shown to be effective. Pregnant women, however, are the most vulnerable segment of the population and show marked iodine deficiency. This deficiency is also manifested in newborns, demonstrated by thyroid-stimulating hormone levels. Although only two studies have been performed in preschool children (Mataró and Asturias) both suggest acceptable nutritional status.

It is known that a reduction in iodine deficiency disorders as a serious public health problem can be achieved with a change in diet in the world population, indicating the need to make iodine intake a reality in Spain. Such an intervention should include 95% of families; moreover, pregnant and breastfeeding women should use iodine supplements.

Key words: Goiter. Iodine deficiency. Iodine. Urinary iodine.

El yodo es un nutriente imprescindible para el organismo humano (esencial para la formación de las hormonas tiroideas), cuya principal fuente de abastecimiento son los pescados de mar y los mariscos; se precisa una ingesta diaria mínima de 100 mg en la primera infancia, 120 hasta la pubertad, 150 en la edad adulta y no menos de 250 durante el embarazo y la lactancia. Hoy día, la Organización Mundial de la Salud estima en más de 2.200 millones de personas en riesgo por habitar en áreas yododeficientes, entre las que se incluye una gran parte de Europa. En España, los estudios realizados confirman también este déficit, que es leve en la población escolar de todas las comunidades autónomas estudiadas, salvo en Asturias, donde el programa de profilaxis con sal yodada iniciado en 1983 ha mostrado tener eficacia. Las gestantes, sin embargo, son el segmento de población más vulnerable, y presentan una marcada deficiencia, que se manifiesta también en los recién nacidos, demostrada por los valores de tirotrópina (TSH). Aunque sólo hay 2 estudios en preescolares (Mataró y Asturias), ambos sugieren un estado de nutrición aceptable.

Se sabe que la reducción de los trastornos por deficiencia de yodo como grave problema de salud pública ha sido posible con el cambio de los hábitos alimentarios de la población mundial, lo que indica la necesidad de lograr que el consumo de sal yodada en España sea una realidad que alcance al 95% de las familias y, además, que las gestantes y las madres en período de lactancia utilicen suplementos farmacológicos de yodo.

Palabras clave: Bocio. Deficiencia de yodo. Yodo. Yoduria.

DÉFICIT DE YODO EN ESPAÑA: SITUACIÓN ACTUAL

El yodo es un elemento esencial para la formación de las hormonas tiroideas, que son indispensables para el hombre y animales. Este nutriente imprescindible tiene un ciclo en la naturaleza regular, cuyo principal depósito son los océanos y los animales marinos. La ingesta diaria necesaria no está absolutamente definida, aunque se estima en, al menos, 90 µg desde el nacimiento hasta los 6 años, 120 hasta la pubertad, 150 para los adultos y no menos de 230-260 µg durante el embarazo y la lactancia, aunque recientemente las ingestas dietéticas recomendadas (*recommended dietary intakes* [RDI]) han modificado al alza estas cifras. Sabemos que este último grupo de población vulnerable no tiene garantizadas sus necesidades sólo con la dieta y la sal yodada, y precisa suplementos farmacológicos de yodo.

Correspondencia: Dr. F.J. Díaz-Cadorniga.
Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Central de Asturias.
Celestino Villamil, s/n. 33007 Oviedo. Asturias. España.
Correo electrónico: francisco.diaz@sespa.princast.es

Manuscrito recibido el 30-9-2005; aceptado para su publicación el 15-11-2005.

TABLA 1. Trastornos por deficiencia de yodo

Feto
Abortos
Fetos muertos
Anomalías congénitas
Aumento de la mortalidad perinatal
Aumento de la mortalidad infantil
Cretinismo neurológico: déficit mental
Sordera y sordomudez
Diplejía espástica
Estrabismo
Cretinismo mixedematoso: enanismo
Déficit mental
Hipotiroidismo
Aspecto mixedematoso
Defectos psicomotores y debilidad mental
Neonato
Bocio neonatal
Hipotiroidismo neonatal
Infancia y adolescencia
Bocio
Hipotiroidismo juvenil
Alteración del desarrollo intelectual
Retraso en el desarrollo físico
Adulto
Bocio con sus complicaciones
Hipotiroidismo
Alteración de la función intelectual
Hipertiroidismo inducido por yodo

El espectro de las disfunciones por déficit de yodo se refleja en la tabla 1, pero recordaremos que la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima en 2.200 millones las personas en riesgo por vivir en áreas yododeficientes, y se admite que casi un 16% (740 millones) tiene bocio, 26 millones presentan algún grado de afección neurológica y cerca de 6 millones padecen cretinismo. Se estima que una población tiene riesgo de trastornos por déficit de yodo (TDY) cuando:

- Más del 5% de sus escolares presenta bocio.
 - La mediana de yodurias es menor de 100 µg/l.
 - Más del 3% de los recién nacidos tiene unos valores de tirotrópina (TSH) ≥ 5 mU/l.
 - Menos del 90% de las familias consume sal yodada.
- Así, la mitad de los europeos (Europa central y occidental) vive en países con yododeficiencia (tabla 2).

La sal yodada generalmente está disponible, pero con un nivel de distribución muy variado. A diferencia de lo que sucede en muchos países desarrollados, la gran mayoría de gobiernos de los países europeos no tiene un programa que asegure la adecuada nutrición de yodo a su población. Por tanto, la mayoría de esta responsabilidad la deben asumir otras personas, especialmente los profesionales sanitarios.

Analizando en detalle la información de cada país que se recoge en las 2 últimas revisiones de todos los trabajos europeos^{1,2}, en España no se dispone de datos recientes a escala global de todo el país. Los últimos datan de 1993 en que la Dra. Gabriella Morreale refundió los realizados hasta aquella fecha y son los que se han usado para afirmar que España continúa siendo yododeficiente, al no disponer de información más actualizada.

Durante este último decenio de 1993-2005 se han realizado estudios y acciones ocasionales en distintas zonas geográficas del país que intentaremos recopilar y resumir a continuación.

PREVALENCIA ACTUAL DE LOS TRASTORNOS POR DÉFICIT DE YODO EN ESPAÑA

Estudios en escolares

Las primeras descripciones de bocio endémico en la Península Ibérica se encuentran a finales del siglo XIX³.

Durante la primera mitad del siglo XX, el Dr. Gregorio Marañón y después el Dr. Ortíz de Landázuri, fundamentalmente, estudiaron y denunciaron de forma repetida la magnitud y la importancia del problema de la endemia bociosa en España⁴.

Posteriormente, un gran número de médicos ha seguido trabajando sobre la deficiencia de yodo en España, estimulados principalmente por el Dr. Francisco Escobar del Rey y la Dra. Gabriella Morreale que, con su dedicación al tema, han conseguido crear una gran escuela española, plasmada actualmente en el Grupo

TABLA 2. Clasificación de los países europeos según su nutrición de yodo¹

Nutrición de yodo basada en la yoduria			
Suficiente	Probablemente suficiente	Deficiente	Probablemente deficiente
Austria	Islandia	Bélgica	Albania
Bosnia	Luxemburgo	Dinamarca	
Bulgaria	Noruega	Francia	
Croacia	Suecia	Alemania	
Chipre		Grecia	
República Checa	Hungría		
Finlandia		Irlanda	
Macedonia		Italia	
Países Bajos		Rumania	
Polonia		Eslovenia	
Portugal		España	
Eslovaquia		Turquía	
Suiza		Yugoslavia (Montenegro)	
Reino Unido			
Yugoslavia (Serbia)			

de Trabajo sobre los Trastornos por Deficiencia de Yodo de la Sociedad de Endocrinología y Nutrición, que ha realizado numerosos estudios y reuniones con el objetivo final de conseguir la erradicación de los TDY en España, siguiendo las indicaciones de la OMS⁵.

La Sociedad Española de Endocrinología elaboró varias monografías en su publicación oficial, la revista ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN, donde ha reunido todos los estudios recientes sobre la situación de los TDY en España. En la tabla 2 se pueden observar resumidos los datos más relevantes de dichos trabajos (1987 y 1993)^{6,7}.

La mayoría de estos estudios detectaban endemias de grados I o II de gravedad, a excepción de los datos iniciales de Galicia y determinadas zonas de la provincia de León, que presentaban un grado III (aunque en León no se disponía de yodurias).

Basándose en esta gran cantidad de trabajos se pudo comprobar que muchas zonas de España padecían deficiencia de yodo y que nunca se había hecho, de forma continuada y a escala generalizada, un esfuerzo para su erradicación, a pesar de disponer de los medios para ello.

Sólo 2 comunidades autónomas pusieron en marcha programas reglados para la lucha contra los TDY que merece la pena describir:

– En Cataluña, la Generalitat⁸, de una forma oficial, puso en marcha un programa de salud pública con el objetivo de erradicar los TDY, y desarrolló un plan estratégico de salud con unos objetivos concretos: a) conseguir una prevalencia de bocio inferior al 10% en el año 1995; b) procurar un aporte de yodo para el año 1995 de 160 µg/l por habitante y día, y c) lograr que el 90% de la población residente en una zona endémica consuma sal yodada. Para conseguir estos objetivos ha realizado una serie de campañas informativas a escala general y local que favorecen el consumo de sal yodada y, al mismo tiempo, ha incentivado a los productores y distribuidores de sal para que esté disponible en todos los establecimientos.

– En Asturias, preocupados por la gran prevalencia de bocio y tras realizar el primer gran estudio a escala provincial⁹, en 1982-1983, estudiando a casi 7.000 escolares y comprobando una ingesta de yodo muy deficiente (63 µg/l), se puso en marcha una campaña favorecedora de consumo de sal yodada, que logró su uso obligatorio (por decreto de la Consejería de Educación) en los comedores escolares. Para comprobar el grado de eficacia de esta campaña, tras 10 años de su implantación, se estudió a 1.800 escolares¹⁰: se comprobó el uso de sal yodada en el 100% de los comedores escolares y en el 65% de los hogares asturianos, gracias a lo cual la yoduria media había ascendido a 140 µg/l. En resumen, se encontró una franca mejoría tras 10 años de yodación en el Principado de Asturias, pero se precisaba todavía incrementar el consumo de sal yodada hasta llegar al 95% de la población, especialmente en las 2 áreas montañosas del interior, por

lo que, además de reforzar la campaña en los medios de comunicación, se programó un nuevo estudio para el año 2000, con el objetivo final de lograr la erradicación de los TDY a finales de siglo xx.

La Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia realizó, en 1985, una excelente campaña informativa para la prevención del bocio endémico, recomendando el consumo de sal yodada, pero no ha realizado estudios globales sistemáticos de la eficacia de dicha campaña, aunque sí acciones aisladas.

Otras comunidades llevan años intentando convencer a sus autoridades sanitarias para promover el uso de la sal yodada, y recientemente el grupo de TDY de la Sociedad Española de Endocrinología está insistiendo para que desde el mismo Ministerio de Sanidad se imponga la yodación universal de la sal en España, lo cual sería la medida más eficaz para acabar con el problema, de la misma manera que ha sucedido en numerosos países.

Éste era el aspecto de la nutrición de yodo en 1993. España presentaba una endemia de bocio grado I-II con una escasa nutrición de yodo (inferior a 100 µg/l).

A partir de ese momento y al continuar sin conseguir apoyo de las autoridades sanitarias para la yodación universal de la sal, las acciones para impulsar el consumo de yodo y erradicar los TDY continúan en manos de los profesionales sanitarios sensibilizados con el tema que han realizado nuevos estudios y programas de concienciación de la población.

A continuación, se resumen los estudios realizados en la última década por comunidades autónomas:

Andalucía

Ha sido una zona con endemia de bocio, como queda resumido en la tabla 3. En los últimos años se han realizado los siguientes estudios:

1. Cádiz. Llevado a cabo en la Zona Básica de Salud de Olvera, en la Serranía de Ronda, zona noroeste de la provincia de Cádiz¹¹. Se estudió a 92 escolares (de los 1.969 censados en el curso 1998-1999). Se objetivó una prevalencia de bocio del 29,3% (un 25% de grado I y un 4,3% de grado II). La yoduria media fue de 130,78 µg/l y el 28,2% presentaba una yoduria inferior a 100 µg/l. El 40% reconocía consumir sal normal, el 57% no sabía qué tipo de sal usaba y sólo el 3% sabía con seguridad que consumía sal yodada.

En resumen, se trata de una zona con endemia bociosa, a pesar de tener una media de yoduria > 100 µg/l.

2. Málaga. En la zona de la Axarquía se estudió a 756 escolares¹² y se objetivó una prevalencia de bocio del 37% (20,8% Ia y 16,3% Ib). La yoduria media ± desviación estándar (DE) [mediana] fue de 121,5 ± 65,4 [120] µg/l. El 19,5% tenía una yoduria < 50 µg/l y el 48,5% < 100 µg/l. El consumo de sal yodada era tan sólo del 26%.

Este estudio tiene el valor añadido de haber demostrado claramente una relación inversa entre el umbral auditivo a todas las frecuencias y la yoduria¹³.

TABLA 3. Estudios de nutrición de yodo en España hasta 1993

	Año	Muestra	Edad (años)	Bocio (%)	Yoduria ($\mu\text{g/l}$)	Endemia
Cataluña	1981	2.883	> 6	21	88 \pm 47	I
Cerdaña	1983	1.842	> 6	35	78 \pm 46	I
Cerdaña	1990	492	> 6	28	175 \pm 77	I
Galicia	1981-1983	3.872	4-18	79		III
Sevilla	1981	591	Escolares	43	85 \pm 4	I
Cádiz-presierra	1981	348	Escolares	32	50 \pm 2	I
Cádiz-sierra	1981	521	Escolares	44	41 \pm 2	II
Huelva-presierra	1981	218	Escolares	40	51 \pm 1	I
Huelva-sierra	1981	805	Escolares	49	51	I
Córdoba norte	1981	249	Escolares	14	66 \pm 2	I
Córdoba sur	1981	249	Escolares	22		II
Almería	1981	522	6-15	21	59 \pm 52	I
Granada	1981	511	6-15	38	35 \pm 24	II
Jaén	1981	500	6-15	21	62 \pm 32	I
Málaga	1981	437	6-15	14	67 \pm 65	I
Asturias	1982-1983	6.876	6-15	21	63	I
Asturias	1992-1993	1.873	6-15	19	140 \pm 98	
Navarra	1985-1986	7.934	6-16	13	89 \pm 45	I
León	1988	6.291	Escolares	34		III
País Vasco	1988-1992	4.336	6-14	21	73 \pm 42	I
Murcia	1988-1989	1.956	4-17	29	93 \pm 56	I
Cuenca	1987-1988	641	5-17	24	60 \pm 25	I
Guadalajara	1990-1991	327	6-14	18	111 \pm 56	I
Toledo	1987-1988	723	5-15	18	109 \pm 52	I
Teruel	1987-1988	622	13	30	81	I
Huesca	1990	1.105	13	30	93 \pm 55	I
Zaragoza	1991-1992	1.398	13	25	97 \pm 57	I

Otro estudio, realizado en Pizarra en personas adultas, objetivó un 59,5% de personas con yodurias inferiores a 100 $\mu\text{g/l}$. El consumo de sal yodada era del 60%.

3. Jaén. Realizado en los años 2001-2002 sobre 1.107 escolares (entre 6 y 14 años) seleccionados mediante muestreo polietápico de toda la provincia^{14,15}. El estudio objetivó un 19,8% de bocio (un 17,4% de grado Ia y un 2,4% de grado Ib). La yoduria media \pm DE [mediana] fue de 109 \pm 75,6 [90] $\mu\text{g/l}$, con un 25% de yodurias inferiores a 50 $\mu\text{g/l}$ y un 25% de población que consumía sal yodada.

El valor añadido de este estudio es que encuentra una clara relación entre la yoduria y el cociente intelectual (test de la G de Cattel).

4. Córdoba. En Fuentepalmera (Córdoba) se llevó a cabo un estudio en el que se objetivó una yoduria media de 145,7 $\mu\text{g/l}$.

Cataluña

En la primera década de los años ochenta, Serra Majem et al¹⁶ realizaron un amplio estudio sobre población general que mostró un 21% de bocio y una yoduria media de 88,5 $\mu\text{g/l}$, con un 25% de yodurias inferiores a 50 $\mu\text{g/l}$. La distribución no era homogénea y algunas comarcas del Pirineo alcanzaban una prevalencia del 50% de bocio.

Posteriormente, en 1990, tras 5 años de iniciada la campaña para incentivar el consumo de sal¹⁷ yodada, Vila et al¹⁸ realizaron una valoración de la deficiencia de yodo en la comarca pirenaica de la Cerdanya, donde se apreció un significativo aumento de la yoduria

de la población (de 76 a 174 $\mu\text{g/l}$; mediana = 172 $\mu\text{g/l}$). El bocio descendió hasta el 28% y el consumo de sal era del 36%.

Cinco años más tarde, Serra et al¹⁹ realizaron un estudio en las 5 comarcas del Pirineo leridano y en la comarca de Segrià, objetivaron una importante disminución de la prevalencia de bocio (18%) y una marcada recuperación de la yoduria (media = 120 $\mu\text{g/l}$). El consumo de sal yodada en la población estudiada fue del 51%. En el mismo año (1995) Simón²⁰ realizó un estudio en las comarcas de Ribera d'Ebre y Terra Alta (Tarragona) y encontró mejoría (con respecto a los datos previos del Dr. Serra Majem de 1981) en la prevalencia de bocio del 19,9% (previamente del 32%), pero una yoduria de 87,3 \pm 44 $\mu\text{g/l}$, con un 21,7% de yodurias inferiores a 50 $\mu\text{g/l}$ (previamente del 32%) y un consumo de sal yodada del 29,3%, lo que alertaba de una nutrición de yodo todavía baja.

En 2000 Gómez et al²¹ realizaron un estudio en población general de l'Hospitalet del Llobregat y detectó una yoduria de 154 $\mu\text{g/l}$. Por esas fechas, Ruiz et al²² realizaron un estudio sobre una población infantil (entre 6 y 14 años) atendida en un centro de urgencias pediátricas de Barcelona. Aunque la muestra no es representativa de la población infantil de Barcelona, ésta no es seleccionada y puede que sea una buena aproximación a la realidad. En total, estudiaron a unos 1.000 niños, y sus resultados muestran una prevalencia de bocio del 17%, lo que indica que muy probablemente exista cierto grado de deficiencia.

Recientemente, Serra-Prat et al²³ han llevado a cabo un estudio en Mataró sobre todos los niños de 4 años de

TABLA 4. Relación yodúrica-cociente intelectual

	Sal yodada (sí)	Sal yodada (no)	
Yoduria ($\mu\text{g/l}$)	111,86 \pm 72,8	94,66 \pm 67,15	p = 0,001
Cociente intelectual	101,45 \pm 15,60	96,55 \pm 17,20	p = 0,0001

TABLA 5. Nutrición de yodo en la población escolar de Madrid

	Prevalencia de bocio (%)	Yoduria, mg/l (mediana)
Área 1	9,2	125
Área 2	5,7	97
Área 3	6,7	121
Área 4	12,1	102
Área 5	9,4	87

TABLA 6. Nutrición de yodo en Pontevedra

	1984	1995
N	1.565	907
Prevalencia de bocio (%)	3,7	3,9
Yoduria media \pm DE [mediana]	88,6 \pm 73 [66,3]	146,4 \pm 99 [115]

DE: desviación estándar.

la ciudad. En total, determinaron 860 yodurias. La media fue de 214,1 \pm 103,3 $\mu\text{g/l}$ y la mediana, de 189 $\mu\text{g/l}$, con un 7,8% de yodurias < 100 $\mu\text{g/l}$ y un 1,2% < 50 $\mu\text{g/l}$.

Últimamente se ha llevado a cabo un estudio en colaboración con el Grupo de Trabajo sobre Deficiencia de Yodo de Cataluña de la Societat Catalana d'Endocrinologia i Nutrició, el Departamento de Sanidad y Seguridad Social, la Dirección General de Salud Pública y el Laboratorio de Hormonas de l'Hospital Clínic, sobre una muestra de la población catalana de 18 a 74 años. En total, se han recogido 1.115 muestras. Los resultados presentan una evolución muy favorable de la yoduria de la población, sobre todo si se comparan con los resultados del estudio de Serra. La mediana de yoduria se sitúa en 147 $\mu\text{g/l}$. Un 25% de la po-

blación, incluidas las mujeres en edad fértil, está por debajo de 100 $\mu\text{g/l}$.

Madrid

En 1996, Escobar y Morreale realizaron un estudio sobre 2.150 escolares (entre 6 y 15 años) distribuidos por toda la Comunidad de Madrid. La frecuencia de bocio en las 5 áreas estudiadas se situó entre el 5 y el 12% (media del 9%) y una mediana de sus yodurias entre 87 y 125 $\mu\text{g/l}$. Basados en estos criterios, podríamos decir que Madrid es una zona con una deficiencia leve de yodo (tablas 4 y 5).

Galicia

En 1995, en la provincia de Pontevedra, García-Mayor et al²⁴ realizó una reevaluación de la situación tras el primer estudio llevada a cabo en 1984. Los datos más relevantes se resumen en la tabla 6.

Asturias

Asturias era una zona clásica de deficiencia en yodo en la que desde 1983 se viene realizando una campaña de yodoprofilaxis con estudios periódicos para evaluar su eficacia (1983, 1988, 1992, 2000)^{9,10,25} y reforzándola de tal manera que en el último estudio se objetivó una práctica erradicación de la deficiencia de yodo en los escolares asturianos, aunque se puso como meta que el 90% de hogares asturianos consumiesen sal yodada.

En las tablas 7-9 se exponen los datos más importantes de los estudios llevados a cabo durante estos 20 años.

En resumen, se puede afirmar que, en la actualidad, el 75% de los hogares asturianos consume sal yodada, lo que garantiza una nutrición de yodo suficiente (yoduria [mediana en escolares] = 130 $\mu\text{g/l}$) y que la prevalencia de bocio ha descendido hasta el 8,2%. Datos muy satisfactorios después de 18 años de campaña de yodoprofilaxis con periódicas reevaluaciones y refuerzos.

TABLA 7. Prevalencia de bocio en escolares asturianos

Prevalencia de bocio (%)	1.º estudio (1982-1983)	2.º estudio (1986-1987)	3.º estudio (1992-1993)	4.º estudio (2000)
Centro	9,5	16,9	12,7	8,5
Costa	39,6	32	27,4	6,4
Occidente	63	42,5	44,9	8,2
Oriente	53,5	32	30,9	9
Asturias	21	21,85	19	8,2

TABLA 8. Nutrición de yodo de escolares asturianos

Yoduria ($\mu\text{g/l}$) media \pm DE (mediana) [número]	1.º estudio (1982-1983)	2.º estudio (1986-1987)	3.º estudio (1992-1993)	4.º estudio (2000)
Centro	68 \pm 49 [425]		151 \pm 101 [1271]	152 \pm 93 (130) [714]
Costa	65 \pm 46 [118]		121 \pm 84 [204]	143 \pm 129 (119) [95]
Occidente	54 \pm 43 [114]		111 \pm 103 [166]	135 \pm 84 (126) [130]
Oriente	48 \pm 42 [90]		115 \pm 98 [184]	142 \pm 90 (131) [186]
Asturias	63,5 \pm 47 [747]		140 \pm 98 [1.825]	147 \pm 95 (130) [1.125]

TABLA 9. Consumo de sal yodada en Asturias

Consumo de sal yodada (%)	1.º estudio (1982-1983)	2.º estudio (1986-1987)	3.º estudio (1992-1993)	4.º estudio (2000)
Colegios		100	100	100
Familias				
Centro	62		69,2	76
Costa	55		58,2	72,2
Occidente	60		63,4	76,5
Oriente	57		54	72,4
Asturias	60,2		65,8	75,1

Las Hurdes

La Junta de Extremadura comenzó una campaña de yodoprofilaxis en 1985 y Escobar y Morreale han llevado a cabo numerosos estudios para asegurar una adecuada nutrición de yodo. En la tabla 10 se puede observar la evolución de la prevalencia tanto del bocio como de la yoduria.

Se puede decir que lo que era una endemia grado III o grave ha pasado a ser una endemia leve.

Sin embargo, se observó que el desarrollo mental de los escolares era muy inferior al de los de otras zonas (en el test de inteligencia Cattell, el 85% de ellos tenía menos de un 100%, frente al 50%, que es lo habitual).

Esto hizo sospechar que, a pesar de una adecuada nutrición de yodo en la edad escolar, habían estado sometidos a yododeficiencia en la época fetal de su vida. Esto se pudo demostrar al objetivar:

1. Otro defecto clásico secundario a la yododeficiencia, como es un claro defecto en la audición, especialmente en la de transmisión ósea y en frecuencias bajas.

2. Incluso, en 1994, la nutrición de yodo de las gestantes era muy deficitaria: el 47% de ellas tenía yodurias inferiores a la mitad de las necesidades recomendadas. Es muy probable que fuese incluso peor en la época en que se gestaron los escolares estudiados en 1994.

La conclusión del estudio fue que hasta que no se implementen las medidas oportunas para asegurar una adecuada nutrición de yodo en las mujeres en edad fértil, los TDY (descenso del coeficiente intelectual y déficit de audición, entre otros muchos) pueden persistir en una población con criterios, obtenidos en escolares, de deficiencia leve. Los criterios internacionales de erradicación de los TDY deben prestar especial atención a los parámetros relacionados con las gestantes, sobre todo en sus fases iniciales.

País Vasco

Los estudios iniciales realizados en los años 1988-1992 por Arrizabalaga mostraban una prevalencia de bocio del 20,3%, con una yoduria media de 78 µg/l. Dado que no se implantaron medidas específicas, un nuevo estudio realizado en 1998 volvió a mostrar la discreta mejoría en las yodurias (118,5 µg/l), pero con una prevalencia de bocio por palpación que seguía siendo elevada (23,22%).

TABLA 10. Nutrición de yodo en escolares de Extremadura

	1980	1994
Bocio (%)	78	11
Yoduria (µg/l)	26	106
T ₄ (µg/dl)	7,9	11,1

T₄: tiroxina.

Recientemente, la Encuesta de Nutrición en niños y adolescentes de 4 a 18 años realizada por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco (Espada et al, abril de 2005) muestra los siguientes datos:

Nutrición de yodo:

– Un total de 1.060 muestras de niños y jóvenes (4-18 años).

– Yoduria > 100 µg/l: 64%.

– Yoduria < 100 µl: 31%.

– Yoduria < 50 µl: 5%.

– Consumo de sal yodada: un 50% de las familias.

Obviamente, esta comunidad mantiene un 36% de población en riesgo y, lógicamente, el consumo de sal yodada está lejos de los objetivos deseables.

Estudios en mujeres embarazadas

Madrid

Entre enero de 1996 y diciembre de 1998 Escobar del Rey y Morreale²⁶ llevan a cabo el primer estudio de la época moderna sobre nutrición de yodo en mujeres embarazadas en la Comunidad de Madrid. Esta comunidad era endémica leve, según los criterios usados en escolares, pues un estudio previo llevado a cabo en 2.150 escolares de las 5 áreas sanitarias de la comunidad objetivó una prevalencia de bocio de entre el 5,7 y el 12,1% (media del 9%), y la mediana de su yoduria se situaba entre 87 y 125 µg/l. Sin embargo, las niñas mayores de 12 años tenían una prevalencia de bocio del 18%. Esta observación puso en marcha el estudio en mujeres embarazadas.

Se evaluó a 419 mujeres gestantes mediante yoduria y determinación de sangre para TSH, tiroxina (T₄) libre, T₄, triyodotironina (T₃), tiroglobulina (Tg), anti-tiroperoxidasa (TPO) y anti-Tg durante el primer, el segundo y el tercer trimestre, y a este grupo se denominó “no suplementado con yodo” (no-I). El mismo protocolo se aplicó a 93 mujeres embarazadas a las cuales se

TABLA 11. Nutrición de yodo en gestantes de la Comunidad de Madrid

Trimestre	Yoduria (mg/l)		T ₄ libre (pmol/l)	
	No-I	+I	No-I	+I
1	80*	111	16,6*	19,7
2	90*	190 ^a	12,9* ^a	15,4 ^a
3	94*	200 ^b	12,7* ^b	15,5 ^b

*Diferencias estadísticamente significativas entre no-I (grupo sin suplemento de yodo) y +I (con suplemento de yodo).

^{a,b}Diferencias significativas con respecto al primer trimestre.

T₄: tiroxina.

les incrementó el aporte diario con suplemento vitamínico en tabletas que contenían 150 µg de yodo por tableta (se les recomendó que tomaran 2 tabletas al día); este grupo se denominó suplementado en yodo (+I).

En la tabla 11 se resumen los resultados de la yoduria y la T₄ libre en cada grupo a lo largo de toda la gestación.

La yoduria era muy baja en el grupo de no-I durante los 3 trimestres (tendría que ser 160 µg/l para una ingesta de 240 µg/día y una diuresis de 1,5 l). La yoduria y la T₄ libre están correlacionadas.

En ambos grupos la T₄ es más alta en el primer trimestre que en el segundo y en el tercero, y hay diferencias entre los grupos no-I y +I en todos los trimestres.

Estos resultados muestran que en un área con aparente deficiencia leve de yodo la T₄ libre de las mujeres embarazadas no alcanza las cifras de mujeres con una adecuada ingesta de yodo. Esto es realmente preocupante ya que mujeres con T₄ libre baja en el primer trimestre están en riesgo de tener hijos con desarrollo psicomotor inferior²⁷.

Por todo ello, hasta que no aseguremos una ingesta de yodo adecuado en las mujeres embarazadas (240-250 µg/día equivalentes a una yoduria de 160-166 µg/l) la deficiencia de yodo, con repercusiones importantes, persistirá en áreas clasificadas como de deficiencia leve según los criterios usados en escolares.

Después de este primer estudio en mujeres embarazadas en que se ha demostrado la gravedad de la situación actual, han sido varios grupos los que han estudiado este subgrupo de alto riesgo con los siguientes hallazgos:

Cuenca

En 1995, en Cuenca, el Dr. Donnay y su equipo habían hecho una aproximación al tema: estudiaron la nutrición de yodo al final del embarazo y en el primer trimestre del posparto. La yoduria media de 100 gestantes (39 semanas de gestación) fue de 78 µg/l, con un 88% de ellas que eliminaba menos de 100 µg/l y un 20%, menos de 50 µg/l. Estos resultados demostraban ya que las mujeres gestantes a término eran claramente deficitarias en yodo.

TABLA 12. Nutrición de yodo en gestantes de Galicia

Provincia	Mediana (µg/l)	Yoduria < 150 µg/l (%)
La Coruña	92,9	72,5
Pontevedra	112,7	61,5
Orense	101,1	65,9
Lugo	58,7	87,4

TABLA 13. Nutrición de yodo en pacientes con diabetes gestacional de Pontevedra

Intervalos de yoduria	Gestantes (%)	Pacientes que toman suplementos de yodo (%)
> 150 mg/l	32,1	91,3
100-150 mg/l	27,1	64,7
50-100 mg/l	24,7	35
25-50 mg/l	12,3	22
< 25 mg/l	3,7	0

Galicia

El Grupo para el Estudio de la yododeficiencia de la Sociedad Gallega de Endocrinología y Nutrición, en 2000-2001, realizó un estudio para conocer la ingesta de yodo en gestantes de toda la Comunidad Autónoma de Galicia²⁸. Seleccionaron, al azar, a 100 gestantes de cada una de sus provincias. Realizaron las yodurias mediante la técnica colorimétrica de Dunn. En la tabla 12 se exponen las medianas de sus yodurias y el porcentaje con yodurias inferiores a 150 µg/l (correspondiente a una ingesta de 200 µg/día).

La conclusión del estudio fue que, a pesar de existir una campaña de promoción del consumo de sal yodada en esta comunidad, más de la mitad (entre el 61 y el 87%) de sus gestantes presentaban déficit de yodo con el consiguiente riesgo para el desarrollo fetal. Es necesario que la campaña de yodoprofilaxis, actualmente centrada principalmente en la población pediátrica, llegue a los adultos especialmente a las mujeres en edad fértil y gestantes.

En la provincia de Pontevedra el Dr. García-Mayor y su equipo²⁹, en Vigo, profundizan en el tema y estudian a 81 mujeres con diabetes mellitus gestacional; estos autores encuentran una prevalencia de bocio del 52,6% y que sólo el 17,3% usaba sal yodada de forma habitual en su domicilio, y la mediana de sus yodurias era de 113 µg/l (media de 136,6 µg/l con un rango de 14 a 514 µg/l). El 67,9% excretaba menos de 150 µg/l (cifra similar a la encontrada en el estudio de toda la comunidad autónoma).

El 91,3% de las gestantes con yodurias suficientes (> 150 µg/l) tomaba algún complemento vitamínico con aporte de yodo, mientras que sólo lo hacía el 64,7% en el grupo de yodurias entre 100 y 150 µg/l, el 35% en el grupo con yodurias entre 50 y 100 µg/l, el 22% en el grupo de yodurias entre 25 y 50 µg/l y ninguna de las que presentaban yodurias < 25 µg/l (tabla 13).

La conclusión del estudio es que, a pesar de existir una campaña de salud pública obligando al consumo de sal yodada en los comedores escolares y recomen-

TABLA 14. Nutrición de yodo en gestantes de Cataluña

	Yoduria, mediana en mg/l (media ± DE)	Porcentaje (IC del 95%) < 180 mg/l	Consumen sal yodada (%)
Global	172 (176 ± 106)	47,2 (39-55)	54,9
Aran	133 (134 ± 76)	77,2	77,1
Pallars	76 (117 ± 76)	74,1	24,1
Urgell	274 (263 ± 66)	6,1	71,7
Cerdanya	240 (237 ± 98)	23,8	57,9

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza.

TABLA 15. Nutrición de yodo en gestantes del Bierzo (León)

	Yoduria, media (mg/l)	Yoduria > 200 mg/l (%)
Primer trimestre	71,4	4
Segundo trimestre	91,2	12
Tercer trimestre	120,5	18,1

dando su utilización a la población general, regulada por Decreto (DOGA de 1985), se ha demostrado su beneficio en la población pediátrica pero no en los adultos; se ha comprobado un muy bajo consumo de sal yodada incluso en el subgrupo de población adulta de riesgo, como son las mujeres gestantes. Este estudio concluye que hay un porcentaje elevado de mujeres gestantes con déficit de aporte de yodo, con el riesgo que esto conlleva para el desarrollo fetal. Es necesario que la citada campaña llegue a los adultos, en especial a las mujeres en edad fértil y gestante. Es imprescindible suplementar a las gestantes con productos farmacológicos e insistir en el consumo de sal yodada en el resto de la población.

Cataluña

Hasta la actualidad no se disponía de datos de las embarazadas en Cataluña. En este sentido, Vila et al³⁰ han diseñado un estudio para conocer el grado de yodación en 2 zonas en los Pirineos y en la costa. Hasta el momento actual han comunicado los resultados del Pirineo, que los han dividido en 4 comarcas. La yoduria la han analizado en 148 gestantes (edad media, 29,4 ± 5,3; con una media de 8,6 ± 2,9 semanas de gestación). En la tabla 14 se resumen los resultados.

Lo primero que llama la atención es gran variabilidad en el consumo de sal yodada entre las 4 zonas (del 24% en el Pallars al 77% en la Seu), probablemente debido a la influencia de profesionales sanitarios sensibilizados sobre el tema.

No se conocen los datos sobre la suplementación de yodo durante el embarazo. La yoduria presenta grandes diferencias entre las 4 zonas, entre las que destaca el Pallars, con una mediana de 76 µg/l. Los autores encuentran una clara correlación entre el consumo de sal yodada y la yoduria, pues las gestantes que consumen sal yodada tienen una yoduria superior (202 µg/l frente a 135,5 µg/l; $p < 0,0001$).

TABLA 16. Nutrición de yodo en gestantes de Málaga

	Yoduria, media ± DE (µg/l)	TSH	T ₄ libre
Primer trimestre	70,22 ± 45,13	1,28 ± 0,21	14,82 ± 2,81
Segundo trimestre	77,47 ± 53,67		
Tercer trimestre	84,35 ± 57,54	2,03 ± 1,01	12,78 ± 2,1

DE: desviación estándar; TSH: tiotropina; T₄: tiroxina. Proyecto 117/01 de la Junta de Andalucía. Asociación Maimónides.

El porcentaje de embarazadas con yodurias inferiores a 180 µg/l es del 47,2%; sólo la mitad de las gestantes están dentro de las recomendaciones de ingesta de yodo.

El Bierzo. León

El Bierzo es una comarca situada en la zona oeste de la provincia de León, lindando con Galicia y Asturias. En los estudios iniciales de 1993 presentaba una epidemia grave de bocio. Posteriormente, la Junta de Castilla y León realizó una campaña de yodación y, aunque es de esperar una cierta mejoría, no hay datos posteriores.

En 2001, la Dra. González Mateo y su grupo³¹ se plantearon estudiar la nutrición de yodo en un grupo de mujeres gestantes de la zona. Estudiaron a 189 gestantes y encontraron un 57% de bocio y un 35% de consumo de sal yodada. La yoduria media del grupo en el primer trimestre fue de 71,4 µg/l (sólo el 4% tenía yodurias > 200 µg/l). Tras recomendar el consumo de sal yodada y suplementos vitamínicos, las yodurias medias pasaron, en el segundo trimestre, a 91,2 µg/l (un 12% > 200 µg/l) y en el tercer trimestre a 120,5 µg/l (un 18,1% > 200 µg/l).

En sangre de cordón encontraron un 12,7% de TSH elevada (punto de corte de 15 mU/ml).

Estos datos reflejan una grave deficiencia de yodo en la población gestante del Bierzo y, por tanto, la necesidad de tomar medidas que conduzcan a corregir esta situación.

Málaga

En Málaga el grupo del Dr. Soriguer³² ha realizado, recientemente, un estudio para conocer el grado de nutrición de yodo de sus gestantes.

Se estudió a 430 gestantes de 2 centros de salud de Málaga capital (Palma-Palmilla y El Palo). Les realizaron las determinaciones de la yoduria (Benotti), la TSH, la T₃ libre, la T₄ libre y la Tg (RIA). Las yodurias que objetivaron se exponen en la tabla 16.

La prevalencia de anti-TPO positivos fue del 15%, la de hipotiroidismo subclínico, del 1,5%, y la de hipertiroidismo subclínico, del 2,6%.

El estudio concluye que la ingesta de yodo en las mujeres embarazadas de Málaga es muy baja y se precisa proporcionar de forma sistemática un suplemento de yodo en la mujer embarazada sana.

TABLA 17. Yodurias de las gestantes asturianas

	Yoduria (media \pm DE) [mediana], n, $\mu\text{g/l}$	Yoduria < 160 $\mu\text{g/l}$ (equivalente a 240 $\mu\text{g/día}$) (%)
Primer trimestre	131,2 \pm 75 [116,5], 89	76,7
Segundo trimestre	180,4 \pm 107 [140], 71	56,3
Tercer trimestre	176,4 \pm 80 [159], 49	51

DE: desviación estándar.

Asturias

Asturias era una zona clásica de deficiencia en yodo, donde desde 1983 se realiza una campaña de yodoprofilaxis con estudios periódicos para valorar su eficacia (1983, 1988, 1992, 2000), y reforzada de tal manera que en el último estudio se objetivó una práctica erradicación de la deficiencia de yodo en los escolares asturianos aunque se puso como meta que el 90% de hogares asturianos consuman sal yodada.

En 1999 realizamos la primera aproximación al problema de la nutrición de yodo en las embarazadas analizando la yoduria de 67 gestantes del área sanitaria de Oviedo, con un programa de yodoprofilaxis con la sal desde 1983, comparándola con 110 gestantes del área sanitaria del Bierzo (León), tradicionalmente endémica y sin programa de yodoprofilaxis, y objetivamos marcadas diferencias. La yoduria media de las gestantes de Asturias fue de 139 $\mu\text{g/l}$, con un 31,2% que eliminaba menos de 100 $\mu\text{g/l}$, frente a 88 $\mu\text{g/l}$ de media en el Bierzo, y un 65,3% de ellas con menos de 100 $\mu\text{g/l}$. Las cifras de esta comarca eran tanto más preocupantes cuanto que el 31,7% eliminaba menos de 50 $\mu\text{g/l}$.

En 2002 realizamos el abordaje del estudio de la nutrición de yodo en este grupo de población en riesgo^{33,34} con más profundidad. Seleccionamos a 89 gestantes en su primer trimestre: se les determinó la TSH, la T_4 libre, la T_3 libre, los anti-TPO, los anti-Tg y los antirreceptor de TSH; se realizó una breve encuesta en la que se preguntaba sobre el uso de sal yodada, y tras la obtención de una primera yoduria se generalizó su uso y se recomendó una dosis diaria de un complejo vitamínico con 120 μg de yodo por gragea. Se repitió la determinación de yoduria en el segundo y el tercer trimestre.

El 69,5% de las gestantes consumía sal yodada. La yoduria de las que consumían sal yodada era significativamente más alta que la de las que no lo hacían (144 frente a 104 $\mu\text{g/l}$). Los resultados más importantes quedan reflejados en la tabla 17.

La función tiroidea de todas ellas ha sido normal y la prevalencia de autoinmunidad positiva fue del 10%.

Estos resultados nos vuelven a mostrar un área con una casi erradicación del problema de la deficiencia de yodo en los escolares y, sin embargo, con más del 50% de sus gestantes con una nutrición de yodo insuficiente. Ello obligará a suplementar adecuadamente a las gestantes con aporte extra, además del uso de sal yodada.

Guipúzcoa

Arena et al, en el año 2003, estudiaron a 73 embarazadas próximas al parto, y objetivaron una yoduria (mediana) de 85 $\mu\text{g/l}$. El 81% presentó yodurias inferiores a 180 $\mu\text{g/l}$ y el 21%, inferiores a 50 $\mu\text{g/l}$. Sólo reconocía utilizar sal yodada un 50% de las gestantes. Recientemente, los datos del estudio de nutrición de yodo en una muestra de 3.560 yodurias realizadas en gestantes en el primer y segundo trimestre (Aguayo, Espada, Martul et al, 2004) muestran valores inadecuados, ya que un 90% de las muestras del primer trimestre y un 68% de segundo, fueron menores de 200 μg y, lo que es más preocupante, el 58% de las determinadas en el primer trimestre y el 24% de las del segundo fueron menores de 100. Recordemos que, en una reciente reunión (Ginebra, 2005), la OMS acordó modificar las recomendaciones durante el embarazo y la lactancia y propuso 250 $\mu\text{g/día}$.

Estudios en recién nacidos

Para la OMS, la TSH neonatal es un valioso indicador de la deficiencia de yodo, si se dispone de un Programa Nacional de Cribado de Hipotiroidismo Congénito, pero para obtener su máxima fiabilidad debe determinarse entre el segundo y el cuarto día, por el método DELFIA, y siempre en ausencia de antisépticos yodados. En países sin deficiencia, la frecuencia de valores de TSH \geq 5 mU/ml es menor del 3%, valor que supone el punto de corte aceptado como criterio de ausencia de TDY, dado que la determinación de este parámetro es un excelente indicador del nivel de hormonas tiroideas presente en el cerebro del recién nacido.

Desde que conocemos que la medición de la TSH neonatal puede utilizarse como indicador de la deficiencia de yodo materno-fetal, las sociedades científicas y, muy particularmente, el Grupo de Trastornos por Deficiencia de Yodo de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición, han intentado conocer este dato en las distintas comunidades autónomas, valorarlo adecuadamente y difundirlo, para poder luchar más enérgicamente contra la yododeficiencia.

Así, los primeros datos conocidos de Aragón y la Comunidad de Madrid en los años 1997-1998 superaban la cifra del 10% de recién nacidos con TSH > 5 mU en sangre de talón medida por encima de las 48 h de vida. En esos años, sólo el País Vasco mostraba resultados mejores (3,6%), lo que indicaba claramente una buena nutrición de yodo en las madres. Insistimos en que, para que este parámetro sea válido, debe realizarse en sangre de talón de los recién nacidos a partir del segundo-tercer día de vida y siempre medido por inmunofluorescencia a tiempo retardado (DELFI), y deben valorarse las cifras iguales o mayores a 5 mU/ml. Con esta metodología, la Comisión de Errores Metabólicos de la Sociedad Española de Química Clínica y Patología Molecular³⁵⁻³⁷ analizó a todos los re-

TABLA 18. Valores de TSH neonatal de la Comisión de Errores Metabólicos

Provincia/comunidad autónoma	TSH \geq 5 mU/l (%)
Alicante	4,39
Asturias	2,25
Baleares	1,36
Las Palmas	14,78
Tenerife	7,05
Barcelona	4,04
Castellón	7,5
Castilla-La Mancha	1,02
Castilla y León	1,37
Galicia	0,99
Madrid	7,76
Málaga	9,8
Melilla	3,3
Murcia	1,49
País Vasco	4,9
La Rioja	9,23
Santander	8,2
Sevilla	2,5
Valencia	1,4
Zaragoza	8,02

TSH: tirotropina.

TABLA 20. Valores de TSH neonatal de la Comisión de Errores Metabólicos, 2005

Provincia/comunidad autónoma	TSH \geq 5 mU/l (%)
Andalucía	
Granada, Jaén, Almería	6,7
Málaga	6,9
Sevilla, Huelva, Cádiz, Córdoba	11,6
Aragón	7,0
Asturias	2,2
Baleares	0,1
Canarias	6,6
Cantabria	1,6
Castilla y León	–
Castilla-La Mancha	–
Galicia	2,8
Extremadura	–
La Rioja	4,3
Madrid	4,7
Murcia	0,5
Navarra	3,6
Comunidad Valenciana	
Alicante	6
País Vasco	7,3

TSH: tirotropina.

TABLA 19. Valores de TSH neonatal del Grupo de Deficiencia de Yodo de la Sociedad Española de Endocrinología

Provincia	TSH \geq 5 mU/l (%)
Málaga (capital) (1997)	6,6-7,4
Málaga (Axarquía) (1997)	9,3
El Bierzo (León) (2001)*	12,7
Asturias (2000)	0,74
Asturias (2002)	0

*Sangre de cordón.

TSH: tirotropina.

cién nacidos en noviembre 2000 en 20 provincias y obtuvo los resultados expuestos en la tabla 18.

Dado que algunos de estos datos podrían tener algún problema metodológico, el grupo de TDY analizó estos valores, junto con el estado de nutrición de yodo de las gestantes, y obtuvo nuevos datos de interés que reflejamos en la tabla 19.

En 2005, los datos recogidos por la Comisión de Errores Metabólicos (comunicación oral; abril de 2005) demuestran unos valores ligeramente mejores, aunque hay 3 comunidades autónomas sin datos y 6 con cifras claramente superiores al punto de corte; es evidente la falta de homogeneidad en los resultados (tabla 20).

Los datos aquí referidos indican, según las clasificaciones internacionales, que en las regiones españolas estudiadas existe deficiencia de yodo grado leve (TSH \geq 5 mU en recién nacidos entre el 3 y el 19,9%), lo que traduce una evidente carencia de yodo en las madres durante la gestación y confirma la validez de este indicador para controlar la eficacia de los programas de yodoprofilaxis, siempre que la toma de la muestra se realice en las condiciones referidas, para poder eliminar las interferencias de la elevación de TSH tras el nacimiento y que puede llegar hasta el tercer día de

vida de los recién nacidos. El término, pues, de deficiencia leve, expresado por los valores de la TSH neonatal, no debe minusvalorarse, ya que no deja de tratarse de un significativo problema de salud pública, evitable si se logra que todas las gestantes consuman de 200 a 300 μ g de yodo al día.

Estudios de preescolares

Hasta 2003 no existían estudios en preescolares en España; por ello, Serra-Prat et al²³ publicaron, en ese año, el estudio de Mataró, en 860 muestras de niños de 4 años, cuyo estado de nutrición de yodo se puede calificar de excelente (yoduria media de 214 mg/l y mediana de 189 μ g/l, con sólo un 7,8% menor de 100 μ g/l y un 1,2% menor de 50 μ g/l).

Nuestro grupo de trabajo decidió, en 2003-2004, realizar el estudio en Asturias de la nutrición de yodo en niños de 0 a 6 años, en colaboración con la Asociación Asturiana de Pediatría de Atención Primaria. Para ello, seleccionamos 24 centros de salud; elegimos al azar a 30 niños de cada centro (5 cada año), realizamos una encuesta familiar sobre consumo de lácteos, pescado de mar y sal yodada, y obtuvimos una muestra de orina de los niños.

En los menores de 1 año, se analizó el uso de lactancia materna, y leche maternizada y mixta; asimismo realizamos un detallado estudio del contenido en yodo de las leches maternizadas. Los resultados preliminares, presentados en el 47.º Congreso de la SEEN³⁸ sobre 367 muestras, muestran una yoduria media excelente (media de 199 μ g/l y mediana de 154 μ g/l) con un 16% de yodurias menores de 100 μ g/l y sólo un 3,5 μ g/l menores de 50 μ g/l. Los lactantes también presentan buenos valores (yoduria media de 210 μ g/l y mediana de 148 μ g/l), pese que sólo un 30% de las mujeres realizan lactancia materna, y el

TABLA 21. Leches más consumidas en lactantes (μg de yodo/100 ml de leche reconstituida)

Inicio	Continuación	Otras fórmulas
Adapta (10)	Blemil P2 (21)	Nestlé C (21)
Almiran (10)	Nativa (14)	Alpren (21)
Aptamil (10)	Nidina (14)	Almiron (3-12)
Blemil F (10)	Blemil Plus (12)	Blemil (11)
Enfalac (10)	Aptamil (12)	Nidina R (10)
Nativa (10)	Almiron (11)	Nutriben (8)
Nidina (10)		
Similac (9)	Enfalac (9)	
Nutriben N (7)	Novalac (6,5)	
Novalac (1-5,2)	Adapta (4,2)	
Miltina (4,2)	Sandoz N (4,2)	
Adapta (3,9)	Miltina (3,6)	
Sandoz N (3,9)		

Consumo diario de leche recomendado: 0-6 meses: 120-150 ml/kg/día; > 6 meses: 500-1.000 ml/día.

consumo de sal yodada es escaso (32%), así como el de suplementos de yodo (10%). Al analizar el contenido indicado por los fabricantes de leches maternizadas objetivamos una gran disparidad, y es necesario que los pediatras conozcan con detalle su contenido que se muestra en la tabla 21. De nuestro estudio podemos deducir que:

1. El estado de nutrición de yodo en los niños asturianos de 0 a 6 años es satisfactorio.

2. Parece detectarse un descenso preocupante de consumo de sal yodada en las familias más jóvenes.

3. Que el porcentaje de lactancia materna en Asturias es bajo, pese a las recomendaciones de la UNICEF, la OMS, etc.

El consumo diario de leche recomendado, en niños de 0 a 6 meses, es de 120 a 150 ml/kg/día, y en aquellos de más de 6 meses, de 500 a 1.000 ml/día.

CONCLUSIONES

1. En 2005, España continúa sin un plan nacional para la erradicación de los TDY, debido a la falta de sensibilidad de los responsables políticos hacia este problema.

2. España sigue siendo uno de los países europeos sin legislación para lograr la yodación universal de la sal.

3. La responsabilidad de estudiar, sensibilizar e intentar erradicar el problema continúa recayendo sobre los profesionales sanitarios más receptivos al tema de los TDY.

4. Hay numerosas zonas de España en las que se ignora su estado de nutrición de yodo.

5. En las comunidades donde hay estudios recientes se objetiva una franca mejoría de las yodurias, con una media de alrededor de 140 $\mu\text{g}/\text{l}$, pero persiste una prevalencia de bocio superior al 5%, lo que probablemente indica que esta aceptable nutrición de yodo es todavía reciente.

6. El grupo de las gestantes tiene una nutrición muy escasa de yodo lo que, según sabemos hoy día, repercute de forma muy importante y negativa en el desarrollo del sistema nervioso del feto, por lo que supone un grupo con un riesgo elevado.

7. La determinación de la TSH neonatal, como indicador de la deficiencia maternofetal, indica la existencia de un grado de deficiencia inadmisibles, al ser fácilmente subsanable.

8. Los estudios iniciales sugieren que los niños menores de 6 años tienen un estado de nutrición de yodo satisfactorio.

Por todo lo anterior, debemos:

1. Lograr la universalización de la sal yodada para consumo humano y animal y disponer de sal gruesa yodada.

2. Mientras esto ocurre, se debe aumentar el consumo de sal yodada entre la población española, especialmente en niños, jóvenes y mujeres en edad fértil.

3. Suplementar con productos farmacológicos ricos en yodo a todas las mujeres durante el embarazo y la lactancia.

BIBLIOGRAFÍA

- Delange F. Iodine deficiency in Europe anno 2002. *Thyroid International* 5-2002.
- West and Central Europe Assesses its Iodine Nutrition. *IDD Newsletter* November 2002.
- Rubio A, Gali F. Endemia bociosa en Asturias. *Clínica social. Revista Iberoamericana de Ciencias Médicas*. 1999;2:50.
- Ferreiro Alaez L, Escobar del Rey F. 100 años de literatura sobre el bocio endémico en España. *Endocrinología*. 1987;34:4-14.
- Resolution WHO 43.2. The prevention and control of iodine deficiency disorders. The 43th World Health Assembly. Geneva: WHO; 1990.
- Serra Majem L, Canela Soler J, Gavaldà Arán M, Jover Armengol L, Salleras Sanmartí L, Lloveras Vallés G. Bocio endémico y deficiencia de yodo en Cataluña. *Endocrinología*. 1987;34:29-34.
- Corta Mestanza CJ, Fernández Fernández I, Torre Olivera A, Rivas Fernández M, Duarte Ortiz de Zárate B, Escobar Rey F, et al. Prevalencia de bocio, yodurias y niveles de TSH en escolares de áreas montañosas de Andalucía Oriental. *Endocrinología*. 1993;40:211-6.
- Serra Majem L, Lloveras G, Vila L, Salleras L. Estrategias para la prevención y el control de los trastornos ocasionados por la deficiencia de yodo en Cataluña (1983-1992). *Endocrinología*. 1993;40:273-7.
- Menéndez Torre E, Díaz Cadorniga FL, Aranda Regules J, Boix Pallares P, Aller Granda J, Rabal Artal A. Estudio epidemiológico del bocio endémico en la población escolar asturiana. *Endocrinología*. 1987;34:29-34.
- Delgado Álvarez E, Díaz Cadorniga FJ, Boix Pallares P, Aller Granda J, Rabal Artal A, Lavilla Corcobado A. Bocio endémico en Asturias: 10 años de profilaxis con sal yodada. *Endocrinología*. 1997;44:31-7.
- Madueño Caro AJ, Cabeza Saura PB, Díaz Orta J, Benítez Rodríguez E, Ruiz Galdon M, Gómez A. Prevalencia de bocio y deficiencia de yodo en población escolar de una zona básica de salud tradicionalmente endémica. *Aten Primaria*. 2001;27:258-62.
- Millon Tamires MC. Prevalencia de bocio endémico y otros trastornos relacionados con la deficiencia de yodo en la dieta en la comarca de la Axarquía (Málaga) [tesis doctoral]. 1999.
- Soriguer F, Millon MC, Muñoz R, Mancha I, López Sigüero JP, Martínez Aedo MJ, et al. The auditory threshold in a school-age population is related to iodine intake and thyroid function. *Thyroid*. 2000;10:991-9.

14. Santiago Fernández P. Prevalencia del déficit de yodo en la provincia de Jaén y trastornos asociados [tesis doctoral]. Granada; 2003.
15. Santiago P, Rojo-Martínez G, García-Fuentes E, Sánchez C, Garriga MJ, Soriguer F. Prevalencia de bocio endémico en la provincia de Jaén. *Endocrinol Nutr.* 2003;50 Supl 2:38.
16. Serra Majem L, Canela J, Gavaldá M, Jover LI, Salleras LI, Loveras G. Bocio endémico deficiencia de yodo en Cataluña. *Endocrinología.* 1987;34 Supl 2:35-47.
17. Serra Majem L, Lloveras G, Vila L, Salleras L. Estrategias para la prevención y el control de los trastornos ocasionados por la deficiencia de yodo en Cataluña (1983-1992). *Endocrinología.* 1993;40:273-7.
18. Vila L, Subirats E, Vila T, Margalef N, Vallescar R, Leiva A. Estudio de bocio endémico en una población de los Pirineos (Cerdanya - Girona). *Ann Med Intern (Madrid).* 1999;16:338-44.
19. Serna C, Serra L, Gascó E, Muñoz J, Ribas L, Escobar del Rey F. Situación actual de la epidemia de bocio endémico y del consumo de yodo en la población del Pirineo y de la comarca del Segrià de Lleida. *Aten Primaria.* 1998;22:66-76.
20. Simón I. Situación actual del bocio endémico en las comarcas de Tarragona [tesis doctoral]. Tarragona: Facultat de Medicina de la Universitat Rovira i Virgili; 1996.
21. Gómez JM, Maravall FJ, Gómez N, Gumá A, Soler J. Determinants of thyroid volume as measured by ultrasonography in healthy adults randomly selected. *Clin Endocrinol.* 2000;53:629-34.
22. Ruiz LI, Blasi M, Martín M, Camps C, Ruggeri N, Delgado R, et al. Bocio Endémico en Barcelona. Comunicación en el Congreso Nacional de la Sociedad de Pediatría; Palma de Mallorca; 2001.
23. Serra-Prat M, Díaz E, Verde Y, Gost J, Serra ME, Puig Domingo M. Prevalencia del déficit de yodo y factores asociados en escolares de 4 años. *Med Clin (Barc).* 2003;120:246-9.
24. García-Mayor RV, Ríos M, Fluiters E, Méndez LF, García-Mayor EG, Andrade A. Effect of iodine supplementation on a pediatric population with mild iodine deficiency. *Thyroid.* 1999;9:1089-93.
25. Delgado Álvarez E, Díaz-Cadorniga FJ, Valdés Cañedo MM, Méndez García A, Bobis Rodríguez ML, Tartón García T, et al. Nutrición de yodo en los escolares asturianos tras 18 años de yodoprofilaxis con sal: erradicación del bocio endémico? *Endocrinol Nutr.* 2001;48 Supl 2:14.
26. De Santiago J, Pastor J, Escobar del Rey F, Morreale de Escobar G. Deficiencia de yodo y función tiroidea de la embarazada. *Endocrinología.* 1999;46 Supl 1:7.
27. Pop VJ, Kuijpers JL, Van Baar AL, Verkerk G, Van Son MM, De Vijlder JJ, et al. Low maternal free thyroxine concentrations during early pregnancy are associated with impaired psychomotor development in infancy. *Clin Endocrinol (Oxf).* 1999;50:149-55.
28. Grupo para el Estudio de la Yodo-Deficiencia de la Sociedad Gallega de Endocrinología y Nutrición. Servicio de Endocrinología. Hospital Xeral-Cies. Vigo. Deficiencia de yodo en gestantes de la comunidad Gallega. *Endocrinología.* 2001;48 Supl 2:62.
29. Rodríguez I, Luna R, Ríos M, Fluiters E, Paramo C, García-Mayor RV. Iodine deficiency in pregnant and fertile women in an area of normal iodine intake. *Med Clin (Barc).* 2002;118: 217-8.
30. Vila L, Muñoz J, Casmitjana R, García A, Legaz G, Barrionuevo C, et al, y grupo GEDIG. Estudio de la deficiencia de yodo de la población gestante de los Pirineos. *Endocrinol Nutr.* 2002;49 Supl 1:5.
31. González Mateo MC, Fernández Fernández M, Díez Hernández A, Delgado Gómez M, García Menéndez L, Díaz-Cadorniga FJ. Bocio, función tiroidea y excreción de yodo en gestantes de la zona de El Bierzo. *Endocrinol Nutr.* 2002;49:289-92
32. García Fuentes E, Soriguer F, Reviriego S, Domínguez I, Coronas I, Carrasco R, et al. Volumen tiroideo y eliminación de yodo en el embarazo normal de mujeres de Málaga. *Endocrinol Nutr.* 2003;50 Supl 2:6.
33. García Delgado C, Delgado E, Díaz-Cadorniga F, Álvarez JA, Valdés M, Méndez A, et al. Estudio sobre nutrición de yodo en embarazadas asturianas. *Endocrinol Nutr.* 2003;50 Supl 2:5.
34. Delgado E, García Delgado C, Díaz-Cadorniga F, Álvarez JA, Valdés M, Méndez A, et al. Prevalencia de autoinmunidad tiroidea en gestantes asturianas. *Endocrinol Nutr.* 2003;50 Supl 2:6.
35. Espada M, Chamorro E, Carles E, Dulin E, Eguilera I, Pompols T, et al. Monitorización del déficit de yodo en España a través del Programa de Cribado Neonatal. *Ann Esp Pediatr.* 2002;57 Supl 2:66.
36. Fernández Iglesias MC, Rodríguez González MC, González Flórez I. Determinación de TSH neonatal en un programa de cribado con doble muestreo y su aplicación en la evaluación de la deficiencia de yodo. *Quim Clínica.* 2002;21:35-6.
37. Doménech Martínez E, Barroso Guerrero I. Utilidad del Programa de Cribado Neonatal del Hipotiroidismo Congénito para la valoración de la deficiencia de yodo en Canarias. *Ann Pediatr.* 2003;58:357-63.
38. Delgado Álvarez E, Díaz-Cadorniga FJ, Valdés Cañedo MM, García Delgado C, Domínguez B. Nutrición de yodo en los lactantes y niños hasta 6 años en Asturias. *Endocrinol Nutri.* 2005;52:150.