

**EDITORIAL****PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA DEFICIENCIA DE YODO EN ESPAÑA****Lluís Vila (1,2)**

(1) Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Dos de Maig. Barcelona.

(2) Grupo de estudio de los Trastornos por Deficiencia de Yodo de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición.

Según la OMS, a nivel mundial, la deficiencia de yodo (DY) es la causa prevenible más importante de daño cerebral. Hasta hace poco más de veinte años, las alteraciones más clásicamente asociadas a la DY eran el bocio, como la más visible y frecuente, y el cretinismo que, aún siendo muchísimo menos prevalente, es la alteración más grave. Posteriormente se les sumaron toda una serie de trastornos entre los que destacan el aumento de abortos, prematuridad, la presencia de déficits psicomotores de distinto grado, el hipotiroidismo, el hipertiroidismo subclínico, la presencia de déficits auditivos y también se incorporó un mayor riesgo por accidentes nucleares<sup>1</sup>. Todas estas alteraciones no sólo se dan en poblaciones con una grave DY sino que también el riesgo existe entre poblaciones con un déficit leve o moderado<sup>2</sup>.

**LA PREVENCIÓN  
DE LOS TRASTORNOS  
POR DEFICIENCIA DE YODO**

Los requerimientos de yodo están alrededor de los 90 µg al día de los 0 a 6 años, 120 µg de los 6 a los 12 años, y a partir de esta

edad 150 µg<sup>3</sup>. Durante la gestación y la lactancia las necesidades se incrementan más del 50% llegando hasta los 250 µg<sup>4</sup>. El cálculo de estos requerimientos se ha fundamentado en diversos estudios que han permitido conocer el comportamiento de la glándula ante la ingesta de distintas cantidades de yodo<sup>5,6</sup>, entendiendo los requerimientos aconsejados como la ingesta mínima por debajo de la cual podría entorpecerse el normal funcionamiento de la tiroides con el consiguiente aumento del riesgo de que se produzcan alteraciones.

Existen diferentes métodos para garantizar un aporte adecuado de yodo capaz de corregir una DY, o bien prevenirla, que van desde la administración de aceite yodado, yodación del agua de consumo, de la harina, de la leche o de la sal. Cada opción tiene sus particularidades, como por ejemplo el aceite yodado que se ha utilizado en situaciones de emergencia donde la gravedad de la endemia no permitía esperar que la tecnología pudiera yodar otros alimentos. Este fue el caso de países como Nueva Guinea o Zaire<sup>7</sup> donde la prevalencia de cretinismo era muy elevado por lo que el aceite yodado se administró como una vacuna. Desde hace años la OMS y otros organismos internacionales, como UNICEF, han abogado por la yodación de la sal por ser el alimento de consumo más generalizado en todo el mundo. Además defienden no únicamente la yodación de la sal de mesa, sino que la

Correspondencia:  
Lluís Vila  
Servicio de Endocrinología y Nutrición  
Hospital Dos de Maig  
Barcelona  
lvila@acmcb.es

yodación sea universal, es decir que también sea yodada la sal de consumo animal así como la que se utilice en la industria alimentaria<sup>8</sup>. Los países, como USA, que desde hace muchos años han seguido esta recomendación han erradicado por completo los trastornos por deficiencia de yodo (TDY). Los elevados requerimientos de yodo durante la gestación hace difícil que se logre alcanzar una adecuada ingesta sólo con la sal yodada de mesa por lo que la OMS aconseja en esta situación suplementar con yoduro potásico.

### LA PREVENCIÓN EN ESPAÑA

Clásicamente, una gran parte de la población en España, al igual que en otros muchos países de Europa, ha presentado una baja nutrición en yodo. A pesar de esta evidencia histórica<sup>9</sup>, no fue hasta 1983 que se publicó el Real Decreto 1424/1983 (BOE núm 130/193) que aprobaba la reglamentación técnico-sanitaria para la obtención, circulación y venta de sal yodada. Este decreto apareció setenta años después que la yodación de la sal se hubiera iniciado como método preventivo en Suiza y en Estados Unidos<sup>10</sup>. No obstante la condición de consumo voluntario con la que se implementó este decreto, a diferencia de países como Argentina, Estados Unidos u otros de Europa, obliga a plantear campañas periódicas de Salud Pública para fomentar el uso de la sal yodada y así garantizar no sólo que la población alcance una adecuada nutrición de este elemento sino que además se mantenga en el tiempo. De los 40 países de Europa que la OMS contabiliza en su último informe<sup>2</sup>, sólo 13 tienen un consumo obligatorio de sal yodada. De éstos, 9 presentan una adecuada nutrición en yodo y 3 muestran aún una deficiencia leve coincidiendo, en parte, con los países en los que la implantación de la obligatoriedad ha sido más reciente. De los 16 países en los que el consumo de sal yodada es voluntario, la OMS sólo clasifica a la mitad entre los que

están con una óptima nutrición de yodo, coincidiendo, en su mayoría, con los que las respectivas legislaciones sobre la yodación de la sal son más antiguas, es decir, que tienen más de 20 años, destacando la de Suiza que data de 1922 o la de Suecia que se promulgó en 1936.

En este último informe de la OMS del año 2007<sup>2</sup> España aparece como un país con una óptima nutrición de yodo al mismo nivel que Suecia, Finlandia, Suiza o Alemania y por delante de Dinamarca, Bélgica, Francia o Italia. La OMS se basa en algunos de los estudios publicados en los últimos 10 años, realizados en Galicia<sup>11</sup>, Asturias<sup>12</sup>, Pirineos y Lérida<sup>13</sup>, Jaén<sup>14</sup> y Cádiz<sup>15</sup>, en los que realmente se observaba un importante cambio de la yoduria respecto a los estudios previos alcanzando medianas superiores a los 100 µg/L, punto de corte por encima del cual la OMS define a una población con una adecuada nutrición de yodo<sup>3</sup>. También otros estudios publicados, en esta misma época, en Cataluña<sup>16,17</sup>, Valencia<sup>18</sup> y Alicante<sup>19</sup> presentan medianas de yoduria superiores a 100 µg/L. El cambio observado en todos estos estudios, muy probablemente, debe relacionarse con un aumento del consumo de sal yodada. Este hecho es contundente en los estudios de Valencia<sup>18</sup> y Asturias<sup>12</sup> en los que, respectivamente, el 73% y el 75% de la población estudiada afirmaba consumir sal yodada. También el estudio que se publica en este número, sobre la valoración de la tirotropinemia neonatal como indicador de la nutrición de yodo, va en sintonía con esta favorable evolución de la yodación en algunas zonas de España<sup>20</sup>.

Sin embargo, a pesar de estos buenos resultados, debe evitarse el triunfalismo ya que, como se decía anteriormente, el consumo voluntario de sal yodada obliga a mantener programas de salud pública que garanticen la presencia efectiva de esta sal en el mercado, su correcta yodación y que promuevan su empleo entre la población. Según la OMS estos programas son un proceso

continuo y cíclico, que además precisan de la implicación no sólo de los profesionales de la salud sino también de los políticos y de la industria salinera. La OMS propone seis fases para llevar a cabo un programa destinado a la erradicación de los TDY<sup>21</sup>. La fase 1ª contempla el análisis de la situación, la 2ª la difusión de los resultados y de los beneficios de la erradicación de los TDY entre los profesionales de la salud y la población, la 3ª fase es la de planificación con equipos multidisciplinarios de expertos y con representantes de los Departamentos de Salud Pública, la 4ª la implicación de los políticos, la 5ª implementación del programa (formación de profesionales, implicación de la industria salinera y realizar campañas para al concienciación de la población) y la 6ª fase es para la evaluación y monitorización. En España la mayoría de Comunidades Autónomas (CCAA), carecen de programas para la erradicación de la DY. Tan sólo han dispuesto de un programa de estas características, Asturias, Galicia, Extremadura y Cataluña, destacando el de Asturias que tras más de 20 años de seguimiento ha logrado erradicar la DY<sup>12</sup>.

En España la primera fase, se había cumplido prácticamente entre los años 80 y 90<sup>22</sup> a excepción de Cantabria, La Rioja, Valencia y Baleares (de las dos últimas se ha dispuesto de información más recientemente). La gran mayoría de los estudios realizados indicaban que la práctica totalidad de las CCAA estaban con DY. Las investigaciones realizadas en Asturias, Extremadura, Galicia y Cataluña sirvieron para diseñar los respectivos programas de prevención iniciados a finales de los años ochenta. Otras CCAA, como Andalucía, Castilla-León y País Vasco, han realizado programas más concretos que han incluido campañas para incentivar el consumo de sal yodada, estudios de prevalencia de la DY, y recomendaciones de suplementación durante la gestación, pero no siempre inmersas en un programa integral. Otro paso importante para la prevención de la DY es que se utilice sal yodada en los comedores escolares. Hasta este momen-

to sólo es obligatorio en Asturias y Galicia, aunque próximamente también se establecerá en Andalucía. Sería deseable que todas las CCAA adoptaran esta medida. Probablemente en algunas zonas de España, durante muchos años ha fallado la 4ª fase, es decir la voluntad y decisión política para afrontar el problema de los TDY.

La prevención de la DY durante la gestación adquiere una gran relevancia dado que una ingesta insuficiente de yodo implica un potencial riesgo para el feto. Además el embarazo supone un aumento de más del 50% de los requerimientos de yodo, por lo que una ingesta adecuada de yodo en una mujer en edad fértil puede ser insuficiente cuando queda embarazada. Así pues es difícil que únicamente con la sal yodada puedan cubrirse estos elevados requerimientos, siendo preciso en la mayoría de casos la suplementación con 150-200 µg de yoduro potásico, lo que se aconseja iniciar antes del embarazo. Los primeros estudios entre la población gestante de diversas zonas de España se han realizado en la última década<sup>25-33</sup>, la mayoría se han desarrollado en el primer trimestre de la gestación, obteniendo resultados similares que ponen de manifiesto una insuficiente ingesta de yodo en una elevada proporción de las mujeres embarazadas. Todos estos estudios presentan unas medianas inferiores a 150 µg/L, punto de corte por encima del cual la OMS establece que la población gestante tiene una adecuada nutrición de yodo<sup>4</sup>. Ante estos resultados algunas CCAA como el País Vasco y Andalucía han incorporado en sus protocolos de control del embarazo la recomendación de suplementar con yoduro potásico.

#### CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE LA DY EN ESPAÑA

Tendría más sentido hablar de la monitorización y control de los programas diseñados para la erradicación de la DY, sin embargo ya se ha comentado que muy

pocas CCAA han elaborado programas completos para este fin por lo que, en general, se suelen evaluar directamente los indicadores de la yodación en la población. Según la OMS, para conseguir una progresiva y sostenible erradicación de los TDY deberían cumplirse toda una serie de criterios que van desde la existencia de comités de expertos, inclusión de los programas para la erradicación de los TDY en los presupuestos anuales, legislación sobre la yodación que promueva la yodación universal, existencia de sistemas rutinarios de control de la evolución de los TDY, de la yoduria de la población y de la calidad de la sal yodada, y existencia de una base de datos estatal que monitorice los indicadores de la evolución de los TDY. Además, referente a la población, debería conseguirse que el 90% de las familias consumieran sal adecuadamente yodada y que la mediana de yoduria, como marcador más relevante de la yodación poblacional, fuera entre 100 y 199  $\mu\text{g/L}$  en la población general y de entre 150 y 249  $\mu\text{g/L}$  en las mujeres gestantes<sup>34</sup>.

Los mejores resultados en el consumo de sal yodada son los de Valencia<sup>18</sup> y Asturias<sup>12</sup> que sin llegar al 90% están por encima del 70%. Respecto al control de la calidad de la sal no hay información accesible, aunque recientemente UNICEF ha suscrito un acuerdo con algunas empresas salineras que producirán sal yodada por un proceso homologado por la OMS. En 1995 se analizó una muestra de paquetes de sal yodada en distintos comercios de Cuenca: el 60% tenían un 15% menos de yodo del establecido y un 18% un contenido excesivo<sup>35</sup>.

Para conocer el impacto de un programa de yodación la OMS incluye los siguientes indicadores: La yoduria, la prevalencia de bocio, la medición de la tiroglobulina y el análisis de la tirotropina neonatal. El cálculo de la mediana de yoduria de una población (preferiblemente escolar/gestante), como se ha comentado anteriormente, es el

indicador más potente y factible para definir el estado de nutrición de yodo de una población. En el apartado sobre la prevención se han enumerado los trabajos más relevantes que presentan unas medianas superiores a 100  $\mu\text{g/L}$ . Otros estudios también han presentado resultados alentadores en algunas de estas zonas como en Galicia<sup>11,36</sup>, los ya citados de Valencia y Alicante, en Andalucía<sup>15,37</sup>, Mallorca<sup>38</sup> y en el País Vasco (datos aún no publicados), todos ellos realizados en población escolar. Destaca la discordancia detectada en Galicia entre los resultados obtenidos en población escolar con unas medianas de 102,9<sup>11</sup> y 115,7  $\mu\text{g/L}$ <sup>36</sup> y la detectada en población adulta que es de 75,6  $\mu\text{g/L}$ . Probablemente esta diferencia tenga relación con que sólo el 40% de la población adulta estudiada consumía sal yodada, y en cambio su consumo es generalizado en la mayoría de los comedores escolares de Galicia. A pesar de que los resultados actuales en general son buenos, existe un gran número de CCAA en la que los datos conocidos tienen más de 10 años y deberían actualizarse: Aragón, Murcia, Navarra, Extremadura, Castilla la Mancha, Cantabria y la Rioja (en éstas dos últimas comunidades no existe ningún estudio). Previamente se ha indicado el bajo consumo de yodo que reflejan la mayoría de estudios realizados en población gestante coincidiendo con que están realizados en el primer trimestre de la gestación. Algunos de estos mismos estudios ponen de manifiesto cómo la yoduria alcanza las recomendaciones de la OMS cuando son suplementadas con yoduro potásico<sup>26,33,40</sup>.

La prevalencia de bocio determinada por palpación manual ha sido tradicionalmente el método más empleado, por su facilidad y elevada concordancia entre exploradores entrenados. En los últimos años se ha incorporado la ecografía para la medición del volumen tiroideo aunque presenta algunas dificultades para establecer los valores de normalidad<sup>41</sup>. En algunos estudios realizados en zonas en fase de eliminación de la

DY la prevalencia de bocio puede ser aún superior al 5% (indicativo de DY) y sin embargo tener una adecuada mediana de yoduria. Este fenómeno se describe en el estudio de Valencia<sup>18</sup> pero no es más que un desfase en el tiempo. La tiroglobulina, aún presentando una muy buena correlación con el volumen de la glándula tiroides se utiliza muy limitadamente debido a que encarece notablemente los estudios

Paradójicamente, siendo la medición de la tirotropina neonatal un hecho prácticamente universal en nuestro país, apenas se ha utilizado como indicador de DY. Probablemente, el aún extendido uso de los antisépticos yodados durante el parto y el momento de recogida de la muestra dificultan la valoración de los resultados en algunas CCAA. Uno de los aspectos más interesantes del estudio que se publica en este número<sup>20</sup> ha sido justamente poner de relieve los efectos de ambos artefactos metodológicos y apoya claramente la necesidad de que la prohibición de los antisépticos yodados se extienda a todas las CCAA. Tal como apuntan en la discusión si las condiciones para el análisis de la tirotropina neonatal fueran óptimas en todas las Comunidades, se dispondría de un valioso instrumento para monitorizar la evolución de la DY.

De acuerdo con Barona-Villar y colaboradores, una limitación obvia de este tipo de estudios es la imposibilidad de contrastar los resultados con la ingesta de yodo en forma de sal yodada o suplementos yodados, por lo que realmente sería no sólo interesante sino necesario disponer de estudios entre la población gestante para conocer cuál es la fuente que principalmente determina su yoduria. Aunque probablemente los resultados del estudio de Barona-Villar puedan relacionarse con los obtenidos en el estudio de Peris y colaboradores<sup>18</sup>, por haberse realizado ambos en la Comunitat Valenciana, la falta de un programa que afiance la disponibilidad de sal yodada, su

adecuada yodación y que periódicamente se promueva su consumo, siempre implica un cierto riesgo de que pudiera darse un retroceso, y este fenómeno podría darse en otras CCAA. Mientras la yodación de la sal no sea de carácter universal el riesgo del retroceso siempre existe si no se establecen programas que contemplen las medidas mencionadas. Aunque el estudio de Barona y colaboradores traduce una muy probable buena nutrición de yodo de esta población gestante (¿por suplementación con yoduro potásico?), la mayoría de estudios realizados en otras CCAA indican una deficiente nutrición de yodo, por lo que se debe seguir recomendando la suplementación con yoduro potásico durante el embarazo y si es posible en el periodo preconcepcional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hetzel BS. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet*. 1983; 2(8359):1126-29.
2. WHO. Iodine Deficiency in Europe: A continuing public health problem. Anderson M, de Benoist B, Darnton-Hill I, Delange F, editors. Geneva: WHO; 2007. Disponible en: [http://www.who.int/nutrition/publications/VMNIS\\_Iodine\\_deficiency\\_in\\_Europe.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/VMNIS_Iodine_deficiency_in_Europe.pdf).
3. WHO UI. WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers, 2nd ed, WHO/NHD/01.1, Geneva: WHO; 2001. [consultado 29-09-06]: Disponible en: [http://www.who.int/reproductive-health/docs/iodine\\_deficiency.pdf](http://www.who.int/reproductive-health/docs/iodine_deficiency.pdf). 2001.
4. ICCIDD. Iodine requirements in pregnancy and infancy. <http://www.eurothyroid.com/documents/IDD-NL-Feb07.pdf> IDD Newsletter 2007: 1-2.
5. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academy Press W; 2004. Disponible en: <http://books.nap.edu/catalog/10026.html>.
6. FAO/WHO expert consultation. Iodine. In: FAO/WHO, editor. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint

- FAO/WHO expert consultation. Bangkok: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 1998.p. 303-17.
7. Hetzel BS. The Story of Iodine Deficiency. Un International Challenge in Nutrition. Oxford: Oxford University Press; 1989.
  8. WHO, ICCIDD, UNICEF. Recommended Iodine levels in salt and guidelines for monitoring their adequacy and effectiveness. Geneva: WHO/NUT; 1996.p. 96/13.
  9. Ferreiro Alaez L, Esconar del Rey F. 100 años de literatura sobre el bocio endémico en España. *Endocrinología* 1987; 34(supl 2):4-14.
  10. Marine D, Kimball OP. The prevention of simple goitre. *Am J Med Sci.* 1922; 163:634-6.
  11. Garcia-Mayor RV, Rios M, Fluiters E, Mendez LF, Garcia-Mayor EG, Andrade A. Effect of iodine supplementation on a pediatric population with mild iodine deficiency. *Thyroid.* 1999; 9(11):1089-93.
  12. Delgado E, Díaz-Cadorniga FJ, Tartón T, Bobis ML, Valdés MM, MA. Erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo en Asturias (España): 18 años de yodoprofilaxis con sal. *Endocrinol Nutr.* 2004; 51(9):492-6.
  13. Serna C, Serra L, Gascó E, MJ, Ribas L, Escobar del Rey F. Situación actual de la endemia de bocio endémico y del consumo de yodo en la población del Pirineo y de la comarca del Segrià de Lleida. *Aten Prim.* 1998; 22(10):66-76.
  14. Santiago P, Muela JA, Delgado A, Origuer F, Torres R, Sánchez C et al. Prevalencia de déficit de yodo en la provincia de Jaén. *Endocrinología y Nutrición.* 2002;49[Supl 1]: 77-8.
  15. Madueño Caro AJ, Cabezas Saura PB, Díaz OJ, Benitez RE, Ruiz GM, Gomez A. Prevalencia de bocio y deficiencia de yodo en población escolar de una zona básica de salud tradicionalmente endémica. *Aten Primaria.* 2001; 27(4):258-62.
  16. Serra-Prat M, Díaz E, Verde Y, Gost J, Serra E, Puig DM. Prevalencia del déficit de yodo y factores asociados en escolares de 4 años. *Med Clin (Barc).* 2003; 120(7):246-9.
  17. Vila L, Castell C, Wengrovicz S, de Lara N, Casamitjana R. Estudio de la yoduria de la población catalana adulta. *Med Clin (Barc).* 2006; 127(19):730-3.
  18. Peris RB, Atienzar HN, Merchante Alfaro AA, Calvo RF, Tenias Burillo JM, Selfa MS et al. Bocio endémico y déficit de yodo; ¿sigue siendo una realidad en España? *An Pediatr (Barc).* 2006; 65(3):234-40.
  19. Zubiaur A, Zapico MD, Ruiz L, Sanguino L, Sánchez-Serrano FJ, Alfayate R et al. Situación nutricional de yodo en la población escolar de Alicante. *An Pediatr (Barc).* 2007; 66:260-6.
  20. Barona-Vilar C, Mas-Pons R, Fullana-Montoro A. La tirotropinemia (TSH) neonatal como indicador del estado nutricional de yodo en Castellón y Valencia (2004-2006). *Rev Esp de Salud Pública.* 2008; 82:
  21. Hetzel BS. An overview of the Prevention and Control of Iodine Deficiency Disorders. In: Hetzel BS, Dunn JT, Stanbury JB, editors. *The prevention and control of iodine deficiency disorders.* Amsterdam: Elsevier; 1987.p. 7-31.
  22. Diaz-Cadorniga FJ, Delgado-Álvarez E. Déficit de yodo en España: Situación actual. *Endocrinol Nutr.* 2004; 51(1):14-25.
  23. Morreale dE, Obregón MJ, Escobar dR. Role of thyroid hormone during early brain development. *Eur J Endocrinol.* 2004; 151 Suppl 3:U25-U37.
  24. Delange F. Optimal Iodine Nutrition during Pregnancy, Lactation and the Neonatal Period. *Int J Endocrinol Metab.* 2004; 2:1-12.
  25. Domínguez I, Reviriego S, Rojo-Martinez G, Valdés MJ, Carrasco R, Coronas I et al. Déficit de yodo y función tiroidea en una población de mujeres embarazadas sanas. *Med Clin (Barc).* 2004; 122(12):449-53.
  26. Rodríguez I, Luna R, Ríos M, Fluiters E, Paramo C, Garcia-Mayor RV. Deficiencia de yodo en mujeres embarazadas y en edad fértil en una zona con ingesta normal de yodo. *Med Clin (Barc).* 2002; 118(6):217-8.
  27. Gonzalez Mateo M, Fernández Fernández M, Díez Hernández A, Delgado Gomez M, Garcia Menéndez L, Díaz Cadorniga F. Bocio, función tiroidea y excreción de yodo en gestantes de la zona del Bierzo. *Endocrinol Nutr.* 2002; 49(9):289-92.
  28. Almodóvar F, Gorgojo J, Lahera M, Cava F, Valor S, Donnay S. Déficit de yodo en una población de mujeres embarazadas pertenecientes a un área con leve deficiencia de yodo. *Endocrinol Nutr.* 2006; 53(10):577-81.
  29. Bonet-Manso MP, Belén Atiénzar MB, Fuentes-Gómez MI, Plaza Vicente C. Concentraciones de yodo y su ingesta en una población de mujeres

- embarazadas sanas. *Enfermer Clín* 2007; 17 (6):293-301.
30. Grupo para el estudio de la DY de la Sociedad Gallega de Endocrinología y Nutrición. Deficiencia de yodo en gestantes de la Comunidad Gallega. *Endocrinología* 2001; 48(Supl, 2):62.
  31. García-Delgado C, Delgado E, Díaz-Cadornica F, Álvarez JA, Valdés M, Méndez A et al. Estudio sobre nutrición de yodo en embarazadas asturianas. *Endocrinol Nutr.* 2003 50[Supl 2]:5-6.
  32. Menéndez E, Larrañaga C, Forga L, Roche M, Rico B, Goñi MJ. Estudio del estado nutricional del yodo en mujeres embarazadas del área sanitaria de Pamplona. *Endocrinol Nutr.* 2006. 53: 124-5.
  33. Martull P, Castaño L, Aguayo A, Grau G, Rica I, Vela A. Indicaciones del tratamiento con yodo a las embarazadas. Situación de Bizkaia. *Bol S Vasco-Nav Pediatr.* 2007; 39:16-21.
  34. WHO, ICCIDD, UNICEF. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A Guide for programme managers. 2007. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf) [Thirst].
  35. Donnay S, Fernández A, Abel M, Escobar del Rey F. Disponibilidad de sal yodada y su contenido real de yodo. *Endocrinol Nutr.* 1999; 46:224-7.
  36. Santiago MI, Fernández S, Ríos M, Fluiters E, Hervada X, Iglesias T. Excreción Urinaria de Yodo en escolares de Galicia. *Endocrinología y Nutrición* 2005; 52(9):498-501.
  37. Soriguer F, Millon MC, Munoz R, Mancha I, Lopez Siguero JP, Martinez Aedo MJ et al. The auditory threshold in a school-age population is related to iodine intake and thyroid function. *Thyroid.* 2000; 10(11):991-9.
  38. Moll G, Vich F, Nicola G, Frontera B, Frontera G, Lladó I et al. Prevalencia de Bocio y estado nutricional de yodo en un grupo de escolares de 8 años de Palma de Mallorca. *Endocrinología.* 2006; 53:132.
  39. Rego-Iraeta A, Perez-Fdez R, Cadarso-Suarez C, Tome M, Fdez-Marino A, Mato JA et al. Iodine nutrition in the adult population of Galicia (Spain). *Thyroid.* 2007; 17(2):161-167.
  40. De Santiago J, Pastor J, Escobar del Rey F, Morrale de Escobar G. Deficiencia de yodo y función tiroidea en la embarazada. *Endocrinología.* 1999. 46; [Supl 1]: 7.
  41. Soriguer F, Garcia-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(3):105-24.

