



## ORIGINAL

# Evaluación del estado de nutrición yódica en población general en la provincia de Jaén



Pablo Olmedo Carrillo<sup>a</sup>, Eduardo García Fuentes<sup>b</sup>, Carmen Gutiérrez Alcántara<sup>c</sup>, Manuel Serrano Quero<sup>c</sup>, Macarena Moreno Martínez<sup>c</sup>, Tomás Ureña Fernández<sup>a</sup> y Piedad Santiago Fernández<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Distrito Sanitario Jaén, Servicio Andaluz de Salud, Jaén, España

<sup>b</sup> Unidad de Gestión Clínica de Endocrinología y Nutrición, Instituto de Investigación Biomédica de Málaga (IBIMA), Hospital Regional Universitario, Málaga, Spain. CIBER Fisiología de la Obesidad y Nutrición (CIBEROBN), Málaga, España

<sup>c</sup> UGC Endocrinología y Nutrición, Complejo Hospitalario de Jaén (CHJ), Jaén, España

Recibido el 3 de marzo de 2015; aceptado el 16 de junio de 2015

Disponible en Internet el 21 de agosto de 2015

### PALABRAS CLAVE

Yoduria;  
Nutrición yódica;  
Sal yodada

### Resumen

**Antecedentes y objetivo:** En Jaén se conoce que existe una deficiencia de yodo (DY) de leve a moderada, y que afecta tanto a escolares como a mujeres embarazadas. Se sabe que la DY es una de las causas principales de disfunción tiroidea y bocio, habiéndose establecido que una yodoprofilaxis adecuada en zonas yododeficientes, tanto en forma de sal yodada, leche y sus derivados, o la toma de suplementos yodados, en caso de gestación, conlleva una mejoría significativa de estos problemas. El objetivo de este estudio es evaluar el grado de nutrición yódica en población general en una zona catalogada como yododeficiente y sin que se hayan llevado a cabo, por el momento, campañas institucionales de yodoprofilaxis.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal. Se ha realizado determinación de la yoduria en población general en el distrito sanitario de Jaén, separando en grupos según la edad y el género, y se ha encuestado sobre del consumo de sal yodada.

**Resultados:** La mediana de yoduria fue de 110,59  $\mu\text{g}/\text{l}$  y la media de 130,11  $\mu\text{g}/\text{l}$ . Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los niveles de yoduria en los escolares con respecto al resto de grupos de edad, siendo la media de yoduria en este grupo de 161,52  $\mu\text{g}/\text{l}$  vs 109,33  $\mu\text{g}/\text{l}$  en los mayores de 65 años. Encontramos que el 43% de la población tiene una yoduria menor de 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  y que en las mujeres, en el grupo de edad fértil, hay un 66,8% con niveles de yoduria inferior a 150  $\mu\text{g}/\text{l}$ .

**Conclusiones:** la situación nutricional de yodo indicaría que se encuentra dentro de lo que se considera una nutrición adecuada, si bien encontramos que el porcentaje de población que presenta yodurias por debajo de 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  es aún muy elevado, y que la prevalencia del consumo de sal yodada en hogares es del 30,9%, muy por debajo de las recomendaciones de la OMS.

© 2015 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [psantiagofernandez63@gmail.com](mailto:psantiagofernandez63@gmail.com) (P. Santiago Fernández).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2015.06.006>

1575-0922/© 2015 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**KEYWORDS**

Urinary iodine concentrations;  
iodine intake;  
iodized salt

## Assessment of iodine nutritional status in the general population in the province of Jaén

**Abstract**

*Background and objective:* Iodine deficiency affecting both pregnant women and schoolchildren has been reported in Jaén. Iodine deficiency is one of the leading causes of thyroid dysfunction and goiter, and adequate iodine prophylaxis with iodized salt, milk, and dairy products, or iodine supplementation have been shown to significantly improve iodine status in pregnancy. The purpose of this study was to assess iodine nutritional status in the general population of a iodine-deficient area with no previous institutional campaigns of iodine prophylaxis.

*Material and methods:* A descriptive, cross-sectional study. Urinary iodine levels were measured in subjects from the Jaén healthcare district. The data were stratified by sex and age groups, and a survey was conducted on iodized salt consumption.

*Results:* Median and mean urinary iodine levels were 110.59 mcg/L and 130.11 mcg/L respectively. Urinary iodine levels were significantly higher in schoolchildren as compared to other age groups (161.52 µg/L vs 109.33 µg/L in subjects older than 65 years). Forty-three percent of the population had urinary iodine levels less than 100 µg/L, and 68% of women of childbearing age had levels less than 150 µg/L.

*Conclusions:* Iodine nutritional status appears to be adequate, but the proportion of the population with urinary iodine levels less than 100 µg/L is still very high, and iodized salt consumption is much less common than recommended by the WHO.

© 2015 SEEN. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

Los doctores F. Escobar del Rey y G. Morreale de Escobar han sido los promotores del estudio de la deficiencia de yodo en España, con numerosas publicaciones que han puesto de manifiesto la magnitud del problema en nuestro país<sup>1-4</sup>.

A lo largo de los últimos 20 años han aparecido numerosas publicaciones en las que se ha descrito la evolución de la nutrición yódica en diferentes comunidades autónomas, siendo de especial relevancia los estudios realizados tanto en escolares<sup>5</sup> como en mujeres embarazadas<sup>6</sup> y en población adulta<sup>7</sup>. Algunos estudios constituyen un ejemplo de combinación entre los avales científicos y las autoridades sanitarias, habiendo establecido programas de yodoprofilaxis en alguna comunidad autónoma, como ha ocurrido en Asturias<sup>8,9</sup>.

La importancia del conocimiento de esta situación radica en que la deficiencia de yodo (DY) está relacionada, entre otros, con la presencia de alteraciones en el desarrollo psicomotor en los niños, que van desde el grado de cretinismo endémico, cuando el grado de DY es muy severo, hasta problemas menores cuando este es más leve<sup>5,10,11</sup>, siendo la presencia de bocio el signo clásico de su manifestación. Y aunque los sujetos más susceptibles son las mujeres en edad fértil, los niños lactantes y en edad escolar, el global de la población se beneficiaría de la realización de campañas de yodoprofilaxis con el fin de mejorar el grado de nutrición yódica en la generalidad de una sociedad (tabla 1).

UNICEF, ICCID y la OMS<sup>12</sup> han emitido unas recomendaciones concretas de ingesta de yodo en función de la edad, y del mismo modo proponen indicadores que informan de la situación nutricional en el yodo de una comunidad (tabla

2), siendo la yoduria el indicador más importante, ya que los niveles de tiroglobulina, TSH neonatal y la prevalencia de bocio en población escolar son el reflejo de una evolución en años hacia una adecuada nutrición yódica, mientras que la yoduria es una medida más puntual e inmediata de la situación nutricional en yodo de la sociedad estudiada, en tanto en cuanto se establece un equilibrio bastante estable entre el yodo ingerido y el yodo excretado.

Así mismo, han establecido el protocolo de actuación a través de los organismos involucrados en la salud pública, considerando que es la recomendación de utilizar sal yodada la vía más óptima para corregir la DY. Este protocolo ha sido adaptado a las necesidades propias de nuestro país<sup>13</sup> y de cada comunidad autónoma, pero en Andalucía no se ha llevado a cabo ninguna campaña institucional para evaluar el grado de nutrición yódica de nuestra población, y mucho menos campañas de yodoprofilaxis para incentivar el uso de sal yodada. No obstante, contamos con estudios previos que nos demuestran que la provincia de Jaén tiene una DY moderada-leve<sup>5,14</sup>.

En nuestro estudio nos planteamos 2 objetivos fundamentales: por un lado conocer el grado de nutrición yódica de la población general mediante la determinación de la yoduria, y por otro conocer la ingesta de sal yodada en esta población como medida de yodoprofilaxis.

**Material y métodos**

Se trata de un estudio descriptivo transversal multicéntrico en áreas de salud rurales y urbanas. El tamaño muestral calculado fue de 1.200 sujetos, aunque finalmente solo se pudieron reclutar 1.011 pacientes; el principal motivo de

**Tabla 1** Clasificación del estado nutricional basado en la yoduria de la población escolar según los criterios del ICCIDD, UNICEF y la OMS<sup>11</sup>

Mediana de la concentración urinaria de yodo ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	Ingestión de yodo	Situación nutricional de yodo
< 20	Insuficiente	Deficiencia grave
20-49	Insuficiente	Deficiencia moderada
50-99	Insuficiente	Deficiencia leve
100-199	Adecuada	Óptima
200-299	Más que suficiente	Riesgo de hipertiroidismo inducido por yodo
> 300	Excesiva	Riesgo de hipertiroidismo inducido por yodo y de enfermedades tiroideas autoinmunes

**Tabla 2** Media de yoduria (microgr/l) según los diferentes grupos de edad

< 15 años* n = 41 $\sigma$ y 40 $\varphi$	15-40 años n = 121 $\sigma$ y 226 $\varphi$	40-65 años n = 149 $\sigma$ y 199 $\varphi$	> 65 años n = 114 $\sigma$ y 113 $\varphi$
161,52 (IC: 140,98-182,05 $\mu\text{g}/\text{l}$ )	145,37 (IC: 134,80-155,93 $\mu\text{g}/\text{l}$ )	125,01 (IC: 117,45-132,54 $\mu\text{g}/\text{l}$ )	109,33 (IC: 96,75-121,50 $\mu\text{g}/\text{l}$ )

\*  $p < 0,001$  en los menores de 15 años con respecto al resto de grupos.

un tamaño muestral menor al calculado se debió a que en el rango de edad de los menores de 15 años, apenas si se les solicitaban estudios analíticos por parte de su pediatra, y no consideramos adecuado incluirlos en el estudio y someterlos a una extracción aunque cumplieran criterios de inclusión.

El estudio se ha realizado en sujetos de ambos sexos y de cualquier edad y raza que reciben asistencia en el distrito sanitario de Jaén (de 11 centros de salud distintos que proporcionan cobertura sanitaria a 220.000 habitantes de la provincia de Jaén), no institucionalizados, que demandaron asistencia sanitaria en atención primaria y a los que se les solicitó una analítica por un motivo no relacionado con una posible enfermedad tiroidea, y habiéndose descartado afección tiroidea o endocrino-metabólica presente o pasada, y otros procesos patológicos cuya naturaleza pudiera alterar las determinaciones analíticas de la función tiroidea: enfermedad renal crónica, síndrome eutiroideo enfermo, sida, amiloidosis, esclerodermia, sarcoidosis, enfermedades de origen tumoral, leucemia, linfoma. También se han excluido personas que hayan requerido tratamientos que contengan yodo: desinfectantes con yodo, exploraciones con contrastes yodados, amiodarona o con otros fármacos que alteran la función tiroidea (bexaroteno, litio, interferón, interleucina, fenobarbital, rifampicina).

La selección de los sujetos se llevó a cabo por los investigadores contando con el apoyo logístico de los responsables de los centros de salud que participaron en el estudio entre enero de 2013 y mayo de 2014. Todos los sujetos que participaron en el estudio firmaron un consentimiento informado en el que se les explicaba el objetivo del mismo, la intervención a realizar y los resultados esperados de la misma. Así mismo, se salvaguardó la confidencialidad de los sujetos estudiados, almacenando los datos en una base que cumple con los criterios de privacidad establecidos por la Ley orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de datos de

carácter personal. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación del complejo hospitalario de Jaén.

Variables:

- Variables antropométricas: sexo como variable dicotómica dividida en hombre o mujer; edad como variable continua y como variable dicotómica separada en otras 4 categorías: < 15 años de edad, entre 16 y 40 años, entre 41-65 años y mayores de 65 años.
- Métodos de laboratorio: se tomaron muestras de la primera orina de la mañana que fueron almacenadas congeladas a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su envío al laboratorio de referencia, donde se hizo la determinación de la yoduria por el método de Benotti, el cual ha sido validado y adaptado por el laboratorio del Instituto de Investigación Biomédica de Málaga<sup>15</sup>.
- Se les encuestó acerca del tipo de sal que consumían en su hogar dicotomizando esta variable en: sal yodada, sal común, sal marina o no sabe/no contesta. Se confió en la respuesta obtenida por parte del usuario acerca del tipo de sal que utilizaba en su hogar.

Análisis estadístico: se han analizado los datos con la aplicación estadística SPSS versión 15.0. Se realizó un análisis descriptivo de la yoduria: mínimo, máximo, media, mediana y desviación típica. La asociación entre yoduria y sexo, edad y tipo de sal consumida se analizó mediante correlación de Pearson y el test de regresión lineal. El valor de significación estadística se consideró con una  $p < 0,05$ .

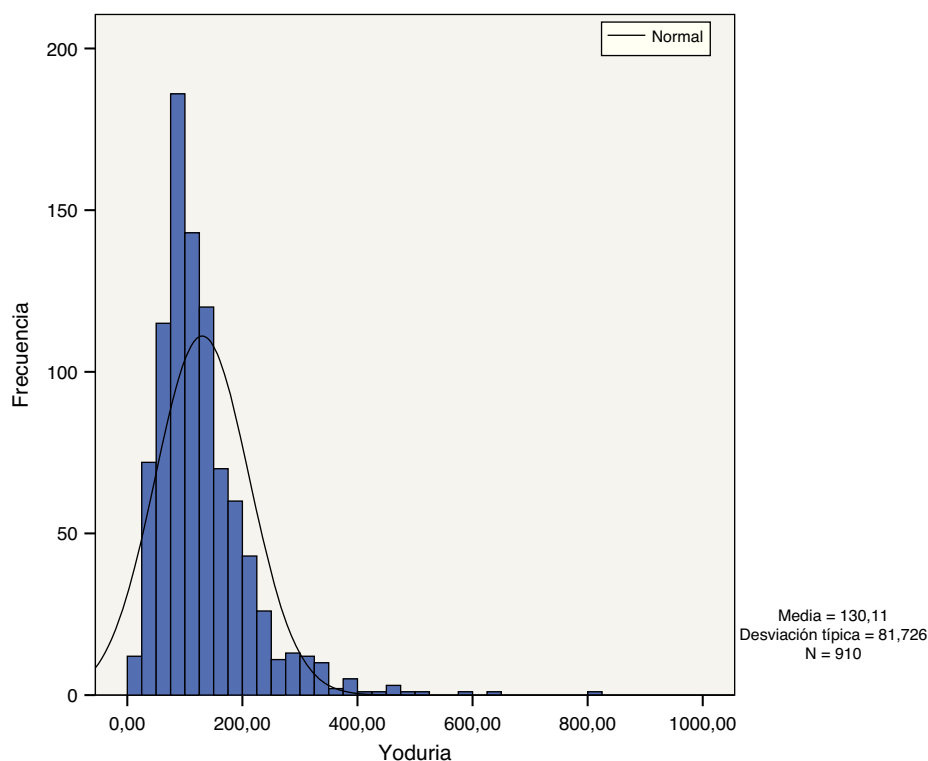
## Resultados

Se reclutaron inicialmente 1.011 sujetos, de los cuales se excluyeron 8 por no poder registrarse las variables básicas

**Tabla 3** Media de yoduria (microgr/l) según el tipo de sal consumida

Sal yodada*	Sal común	Sal marina	No sabe*	Ninguna
143,19 (IC: 130,65- 155,74 µg/l)	139,31 (IC: 123,60- 154,98 µg/l)	118,55 (IC: 110,65- 126,46 µg/l)	139,74 (IC: 94,51- 184,97 µg/l)	110,55 (IC: 37,60- 83,51 µg/l)

\*  $p < 0,007$  en los que consumen sal yodada y los que no conocen el tipo de sal que consumen frente al resto de grupos.

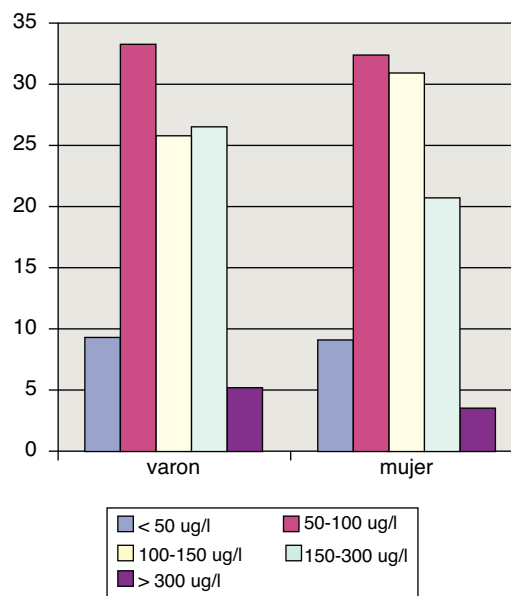
**Figura 1** Distribución de la yoduria.

o por haber sido sometidos recientemente a pruebas diagnósticas con utilización de contrastes yodados, datos que no habían sido registrados en la historia del paciente y *a priori* no conocíamos, motivo por el cual no fueron excluidos desde el principio. De ellos 425 fueron hombres y 578 mujeres, con una media de edad de 45,64 años (mínimo de un año y máximo de 94 años). La distribución por edad y sexo se encuentra en la [tabla 3](#).

La yoduria no presenta una distribución normal, sino que tiene una larga cola hacia la derecha, siendo más estrecha la cola de la izquierda. La mediana de yoduria de la muestra fue de 110,59 µg/l y la media de 130,11 µg/l ([fig. 1](#)).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de yoduria en los escolares con respecto al resto de grupos de edad; así, los escolares presentan una media de yoduria de 161,52 µg/l (IC: 140,98-182,05 µg/l) frente a 145,37 (IC: 134,80-155,93 µg/l) en los de 15 a 40 años, 125,01 µg/l (IC: 117,45-132,54 µg/l) en los de 41 a 65 años, y 109,33 µg/l (IC: 96,75-121,50 µg/l) en los > 65 años (coeficiente de correlación de Spearman  $-0,241$ ,  $p = < 0,001$ ) ([fig. 2](#)) ([tabla 3](#)).

Encontramos que el 43% de la población tiene una yoduria menor de 100 µg/l, y que en las mujeres, en el grupo

**Figura 2** Distribución de la yoduria según el sexo.

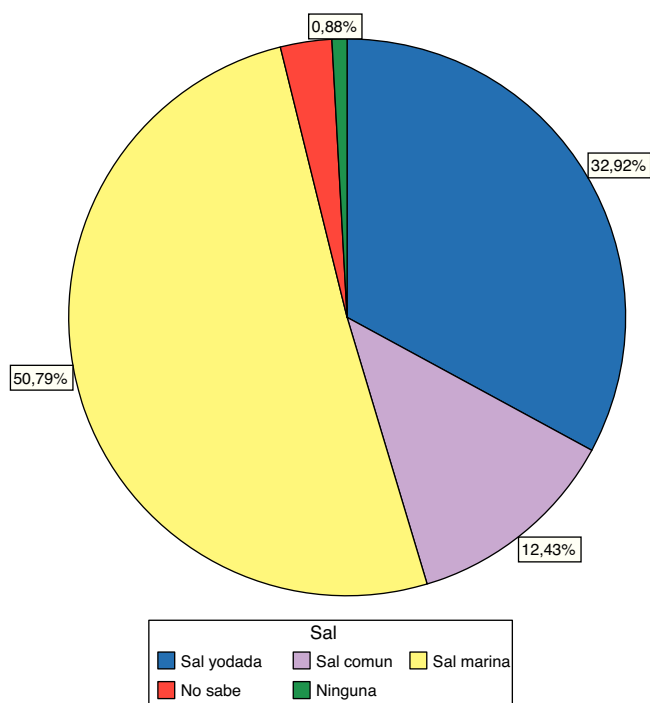


Figura 3 Distribución del consumo de sal.

de edad fértil, hay un 66,8% con niveles de yoduria inferior a 150  $\mu\text{g}/\text{l}$ , siendo la mediana de yoduria de 124,66  $\mu\text{g}/\text{l}$  y la media de 148,52  $\mu\text{g}/\text{l}$  (con intervalo intercuartílico entre 90,24  $\mu\text{g}/\text{l}$  y 177,31  $\mu\text{g}/\text{l}$ ).

Solo el 30,9% de los sujetos encuestados reconocía utilizar sal yodada para el consumo diario, el 50,8% refería consumir sal marina y el 12,43% sal común (fig. 3). Los sujetos que decían consumir sal yodada mostraron una yoduria significativamente más elevada que el resto: 143,19  $\mu\text{g}/\text{l}$  frente a 139,3  $\mu\text{g}/\text{l}$  en sal común, 118,55  $\mu\text{g}/\text{l}$  en sal marina y 110  $\mu\text{g}/\text{l}$  ( $p = 0,005$ ) en los que refieren no consumir ningún tipo de sal, solo comparable a la de aquellos que no conocían el tipo de sal consumida: 139,74  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; estos resultados vienen reflejados en la tabla 3.

## Discusión

Desde hace mucho tiempo hay una extensa bibliografía en castellano<sup>1-4,14,16</sup> que pone de manifiesto la importancia de la DY en nuestro país. Así mismo, muchos estudios relacionan esta deficiencia con un peor desarrollo neurointelectual de los hijos de madres que viven en zonas con DY<sup>5,17,18</sup> y con hipotiroxinemia<sup>19</sup> como causa de estos defectos neurológicos menores.

Gracias a las recomendaciones de organismos internacionales, como UNICEF, ICCID, y la OMS<sup>12</sup>, se ha conseguido una mejoría en el grado de nutrición yódica en todo el planeta, siendo Europa la región donde hay más predominio de la DY (52%), donde la cobertura de sal yodada es más baja (en torno a un 25%) y donde muchos países no tienen programas de control sobre la DY<sup>20</sup>.

El grupo de trabajo «Disfunción tiroidea y déficit de yodo» de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) publicó un monográfico en el que se exponía la situación de

la DY en España, dedicando un capítulo final a la prevención de la DY desde la salud pública en el que se insiste especialmente en la recomendación de hacer un uso adecuado de la sal yodada por parte de la población, y la necesidad de informar a los profesionales de la salud de la importancia de mantener una adecuada nutrición yódica en gestantes, recomendando el uso en esta población de suplementos de hasta 200  $\mu\text{g}$  de yodo al día<sup>21</sup>.

En Jaén han sido realizados diferentes estudios sobre el estado de nutrición yódica de la población; así en un primer estudio<sup>22</sup>, realizado en escolares, presentábamos una mediana de yoduria de 90  $\mu\text{g}/\text{l}$  (media de 110  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) y una prevalencia de bocio en torno al 20%, muy similar a estudios previos<sup>23</sup>. Más tarde se publicó otro estudio realizado en gestantes y en el que se evidenciaba que la mayoría tenían yodurias muy por debajo de las recomendaciones de la OMS, con una mediana de 108,34  $\mu\text{g}/\text{l}$  y la media de 128,57  $\mu\text{g}/\text{l}$ , existiendo un 45,5% de gestantes con yoduria inferior a 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  y un 14% con yoduria inferior a 50  $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>14</sup>. En todos estos estudios hemos observado que la población que refiere consumir sal yodada muestra unas yodurias significativamente más elevadas que el resto (143,19  $\mu\text{g}/\text{l}$ ), lo cual explica las diferencias observadas en el presente estudio entre los consumidores de sal yodada y el resto de grupos. Hemos comprobado que ha habido una evolución hacia una mejoría en los niveles de yoduria en los escolares, pasando a una media en esta población de 161,52  $\mu\text{g}/\text{l}$  (mediana 149,00  $\mu\text{g}/\text{l}$ ), encontrándose de esta forma en un rango óptimo de nutrición yódica según los indicadores de la OMS.

Esto ha ocurrido sin que se haya incrementado el consumo de sal yodada, pues este sigue siendo muy bajo comparado con el de otras poblaciones, y muy por debajo de las recomendaciones de los organismos oficiales (solo 30,9%)<sup>12</sup>, lo cual nos lleva a pensar en la existencia de una llamada «yodoprofilaxis silente» que ha provocado una evolución hacia la mejoría en los indicadores de nutrición yódica y que bien podría encontrarse en el consumo de alimentos que aportan yodo, como la leche o sus derivados<sup>24-27</sup>. Así mismo, puede ocurrir que ante la falta de comprobación fiel de que el consumo de otro tipo de sal diferente a la yodada, tal como sal marina o sal común, se trate de una confusión de los investigados a la hora de expresar resultados en la encuesta dietética.

Por otro lado, la explicación al hecho de que los escolares muestren una yoduria significativamente más elevada que los adultos está relacionada, probablemente, con la mayor ingesta de leche por un lado, y por otro porque a edades más avanzadas normalmente se restringe el consumo de sal.

No se han observado diferencias en los valores de yoduria entre hombres y mujeres en edad adulta, pero cabe destacar que hay casi un 66% de mujeres en edad fértil que presentan yodurias por debajo de los 150  $\mu\text{g}/\text{l}$  recomendados por la OMS y un 30% con yodurias inferiores a 100  $\mu\text{g}/\text{l}$ , lo cual indica que su nutrición yódica es deficiente y que en estos casos estaría indicada la suplementación con yodo durante la gestación y la lactancia. En un estudio previo<sup>14</sup> encontramos que las gestantes que consumían sal yodada desde mucho tiempo presentaban medianas de yoduria basales en el primer trimestre de gestación de 169,78  $\mu\text{g}/\text{l}$  frente a 94,17  $\mu\text{g}/\text{l}$  ( $p = 0,014$ ), por lo que se llegaba a la conclusión de que si se realizaba la recomendación de uso de sal yodada

a la población general podría ser suficiente para mantener un nivel de yoduria adecuado en gestantes, sin necesidad de recomendar los suplementos de yodo; no obstante, el escaso tamaño muestral y lo limitado de este estudio hacían que esta conclusión fuera tomada con precaución manteniendo, por el momento, la recomendación a nuestras gestantes de la toma de suplementos yodados.

Nuestros resultados en cuanto a los valores de yoduria en general son significativamente más bajos que los publicados por otros autores; así, en el estudio realizado en Cataluña la media de yoduria era de 182,81  $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>28</sup> y en el estudio «Tirobus», publicado en el año 2010, se encontró una media de yoduria global de 167,9  $\mu\text{g}/\text{l}$ <sup>24</sup>. Así mismo, en el último estudio de la población asturiana (pendiente de publicar) se observa una mediana de yoduria en escolares de 180,7  $\mu\text{g}/\text{l}$ , con una media mayor de 200  $\mu\text{g}/\text{l}$  y solo un 16% de escolares con yoduria inferior a 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  (comunicación personal del Dr. E. Menéndez).

No obstante, y pese a haber notificado a las autoridades sanitarias tanto de Andalucía, como al Ministerio de Sanidad a nivel nacional, y pese al compromiso en el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS) de diciembre del 2003 de llevar a cabo las recomendaciones realizadas por las diferentes sociedades científicas, no se ha realizado más que la incorporación en los comedores escolares del uso de sal yodada<sup>29</sup> y el reconocimiento de la necesidad de suplementar con yodo a las mujeres embarazadas para prevenir los desórdenes causados por la DY en la descendencia<sup>30</sup>. Y siguiendo con esta línea de actuación no se han establecido protocolos para seguir evaluando el estado de nutrición yódica en nuestra comunidad, ni campañas que incentiven a la población para llevar a cabo una yodoprofilaxis efectiva mediante el consumo de sal yodada. De forma diferente ha ocurrido en Asturias<sup>8,9</sup> y en el País Vasco<sup>31</sup>, donde se han conseguido niveles de yoduria en escolares aceptables y penetrancia del consumo de sal yodada por parte de los hogares de casi el 90% en el caso de Asturias y del 53% en el caso del País Vasco.

Así pues, en Andalucía hemos de decir que cualquier iniciativa en relación con este tema parte siempre de los investigadores sin contar con el apoyo de las instituciones. Por este motivo, y continuando en nuestra línea investigadora, hace poco más de un año nos propusimos ir más allá, analizando no solo a escolares o gestantes, que son el objetivo prioritario en cuanto a la optimización de la nutrición yódica, sino a la población general, con el fin de conocer el grado de nutrición yódica y el nivel de consumo de sal yodada. La fortaleza de este estudio radica en que se ha obtenido una muestra de la población muy representativa de la generalidad de la provincia de Jaén, incorporando a la misma sujetos de diferente edad y de ambos sexos; los sesgos en el reclutamiento se han minimizado gracias a que los investigadores han sido siempre los mismos, no delegando la recogida de datos en personal ajeno al estudio.

En cuanto a la debilidad de este estudio radica fundamentalmente en que los sujetos estudiados fueron demandantes de los servicios sanitarios del Servicio Andaluz de Salud, lo cual puede hacer presuponer que podrían tener alguna alteración en los resultados obtenidos dada su situación de «no saludables al 100%», hecho que se ha minimizado excluyendo

los sujetos con enfermedades o circunstancias, como queda recogido en el apartado de *metodología*.

La importancia de analizar la situación nutricional en yodo de nuestra comunidad radica especialmente en conseguir una mejoría en indicadores de DY, como son la prevalencia de bocio en población escolar y la mediana de yoduria. Así mismo, conseguir esta mejoría pasa en primer lugar por la toma de conciencia de las autoridades sanitarias de la magnitud del problema y la puesta en marcha de mecanismos epidemiológicos que conlleven a la resolución de la situación de DY mediante la promoción fundamentalmente del consumo de sal yodada. En los últimos tiempos estamos asistiendo a diferentes polémicas en cuanto a la necesidad o no de suplementación yódica a las gestantes y en cuanto a la bondad de la sal yodada, habiéndose encontrado defectos tanto en el etiquetado de algunas sales de venta al público, como en el contenido en yodo de las mismas<sup>32</sup>. Por esto es importante conseguir la implicación de las autoridades de salud pública, a fin de llevar a cabo campañas que resuelvan este problema.

En Jaén, por tanto, y resumiendo, podemos decir que actualmente la situación nutricional en yodo indicaría que se encuentra dentro de lo que se considera una nutrición adecuada, si bien encontramos que el porcentaje de población que presenta yoduria por debajo de 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  es aún muy elevado, y que el consumo de sal yodada en hogares está muy por debajo de lo que la OMS considera como óptimo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Escobar-Rey F. Bocio endémico y deficiencia de yodo en España. *Endocrinología*. 1987;34 Supl. 2.
2. Escobar-Rey F, Morreale de Escobar G. Iodine deficiency in Spain: A continuing concern. *Endocrinología*. 1992;39:171-5.
3. Escobar del Rey F. Nuevos estudios sobre la deficiencia de yodo en España. *Endocrinología*. 1993;40:205-10.
4. Bocio endémico en España (II). Tema monográfico. *Endocrinología*. 1993;8:257-305.
5. Santiago P, Torres-Barahona R, Muela-Martínez JA, Rojo-Martínez G, García-Fuentes E, Garriga MJ, et al. Intelligence quotient and iodine intake: A cross-sectional study in children. *J Clin Endocrinol Metabol*. 2004;89:3851-7.
6. Maldonado R, Guerrero E, Rodríguez MA, Andrés de Llano JM, Frontela C, Moreira M, et al. Yododeficiencia en mujeres gestantes del área sanitaria de Palencia (España). *Endocrinol Nutr*. 2009;56:452-7.
7. Soriguer F, García-Fuentes E, Gutierrez-Repiso C, Rojo-Martínez G, Velasco I, Goday A, et al. Iodine intake in the adult population. Di@bet.es study. *Clin Nutr*. 2012;31:882-8.
8. Delgado E, Díaz-Cadorniga FJ, Box P, Granda A, Rabal A, Lavilla A. Bocio endémico en Asturias: 10 años de profilaxis con sal yodada. *Endocrinología*. 1997;44:31-7.
9. Delgado E, Díaz-Cadorniga FJ, Tartón T, Bobis ML, Valdés M, Méndez A. Erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo en Asturias (España): 18 años de yodoprofilaxis con sal. *Endocrinol Nutr*. 2004;51:492-6.
10. Andersson M, Takkouche B, Egli I, Benoist B. The WHO Global Database on iodine deficiency disorders: The importance of monitoring iodine nutrition. *Sc J Nutr*. 2003;47:162-6.

11. Soriguer F, Millón MC, Muñoz R, Mancha I, López-Siguero JP, Martínez-Aedo MJ, et al. The auditory threshold in a school-aged population is related to iodine intake and thyroid function. *Thyroid*. 2000;10:991–1000.
12. UNICEF, ICCID, WHO. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. Third edition. Geneva, Switzerland:World Health Organization; 2007. p. 1-108.
13. Soriguer F, García-Fuentes E, Rojo G, Santiago P, Oliveira S, Garriga MJ, et al. Protocolo para el estudio de trastornos debidos a la deficiencia nutricional de yodo. *Endocrinol Nutr*. 2005;52:105–24.
14. Santiago P, Berrio M, Olmedo P, Velasco I, Sánchez B, García E, et al. Valores de referencia de hormonas tiroideas en la población de mujeres gestantes de Jaén. *Endocrinol Nutr*. 2011;58:62–7.
15. García-Fuentes E, Gallo M, García L, Prieto S, Alcaide-Torres J, Santiago P, et al. Amniotic fluid iodine concentrations do not vary in pregnant women with varying iodine intake. *Br J Nutr*. 2008;99:1178–81.
16. Soriguer F, Santiago P. La erradicación de la deficiencia de yodo en España. *Endocrinol Nutr*. 2008;55. Monográfico.
17. Pérez-Lobato R, Ramos R, Arrebola JP, Calvente I, Ocón-Hernández O, Dávila-Arias C, et al. Thyroid status and its association with cognitive functioning in healthy boys at 10 years of age. *Eur J Endocrinol*. 2015;172:129–39.
18. Melse-Boonstra A, Jaiswal N. Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development. *Endocrinol Metab*. 2010;24:29–38.
19. Morreale G, Obregón MJ, Escobar-Rey F. Clinical perspective: Is neuropsychological development related to maternal hypothyroidism or to maternal hypothyroxinemia? *J Clin Endocrinol Metabol*. 2010;85:3975–87.
20. Pearce EN, Andersson M, Zimmermann MB. Global iodine nutrition: Where do we stand in 2013? *Thyroid*. 2013;23:523–8.
21. Mateu S, Arena JJ. La erradicación de la deficiencia de yodo en España. *Endocrinol Nutr*. 2008;55:80–2.
22. Santiago P, Rojo-Martínez G, García-Fuentes G, Sánchez C, Garriga MJ, Soriguer F. Prevalencia de bocio endémico en la provincia de Jaén. *Endocrinol Nutr*. 2003;50:38–9.
23. Duarte B, Hurtado-Ayuso JE, Álvarez JC, Picamill MT, Durán S. Alteraciones por deficiencia de yodo en Andalucía Occidental: profilaxis con sal yodada. *Endocrinol Nutr*. 1993;40: 217–22.
24. Vila LL, Donnay S, Iglesias T, Soriguer-Escofet F, Tortosa F, Torrejón S, et al. Evaluación de los hábitos alimentarios relacionados con la ingesta de yodo, el estado nutricional de yodo y disfunción tiroidea en cuatro poblaciones no seleccionadas (proyecto Tirobus). *Endocrinol Nutr*. 2010;57:407–41.
25. Pearce EN, Pino S, He X, Bazrafshan HR, Lee SL, Braverman LE. Sources of dietary iodine: Bread, cow's milk, and infant formula in the Boston area. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89: 3421–4.
26. Soriguer F, Gutierrez-Repiso C, Gonzalez-Romero S, Oliveira G, Garriga MJ, Velasco I, et al. Iodine deficiency disorders group of Spanish Society of Endocrinology and Nutrition. Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population. *Clin Nutr*. 2011;30: 44–8.
27. Arrizabalaga JJ, Jalón M, Espada M, Cañas M. Iodine concentration in ultra-high temperature pasteurized cow's milk. Applications in clinical practice and in community nutrition. *Med Clin (Barc)*. 2015;145:55–61.
28. Vila L, Castell C, Wengrowicz S, de Lara N, Casamitjana R. Estudio de la yoduria en la población adulta de Cataluña. *Med Clin*. 2006;127:730–3.
29. Junta de Andalucía. Pliego de prescripciones técnicas que regirá en la contratación por el ente público andaluz de infraestructuras y servicios educativos del servicio de elaboración de comidas, distribución, servicio y atención al alumnado en los centros docentes públicos, dependientes de la consejería de educación de la Junta de Andalucía mediante procedimiento abierto, expediente 00084/ise/2011/sc. ise Andalucía infraestructuras y servicios educativos consejería de educación. 2014. p.1-31.
30. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. PAI embarazo, parto y puerperio. 3.ª ed. 2014. p. 1-76.
31. Arrizabalaga JJ, Larrañaga N, Espada M, Amiano P, Bidaurrezaga J, Latorre K, et al. Evolución del estado de nutrición de yodo en los escolares de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Endocrinol Nutr*. 2012;59:474–84.
32. Arrizabalaga JJ, Arosa V, Sánchez M, Espada M, Irigoyen L, Maldonado G, Grupo de Trabajo TiroSEEN. Contenido de yodo de la sal yodada en España. Variaciones según el compuesto yodado utilizado para la fortificación de la sal. Primeros resultados. 57 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Madrid, 27-29 mayo de 2015.