
ARTÍCULO ORIGINAL

Deficiencia nutricional de yodo en gestantes pertenecientes al distrito sanitario Sierra de Huelva-Andévalo, sur de España

Teresa Arrobas-Velilla,* Concepción González-Rodríguez,* Antonio Barco-Sánchez,* Miguel Castaño-López,*** Rafael Perea-Carrasco,*** Elena Pascual-Salvador,** J. Limón-Padilla,** Elena Marina-Tascón,** M. Perea-Brenes,** María Águila Sánchez-Mateos, Carmen González-Martin,* José Antonio Bermúdez-de-la-Vega,**** Rogelio Albusac-Aguilar,** Fernando Fabiani-Romero*

* Unidad de Hipotiroidismo Congénito, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla.

** Unidad de Ginecología y Obstetricia, Hospital de Río Tinto, Huelva. *** Laboratorio de Análisis Clínicos, Hospital de Río Tinto, Huelva. **** Sección de Endocrinología Pediátrica, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla.

Nutrition iodine status in pregnant women in the sanitary district Sierra de Huelva-Andévalo, South of Spain

ABSTRACT

Background. Iodine is an essential trace element implicated in synthesis of thyroid hormones. Iodine requirements vary throughout life. This iodine requirement is increased during pregnancy and breastfeeding. In a previous study carried out by our group in 2008, we detected an iodine-deficient area in the province of Huelva, specially in district Sierra de Huelva-Andévalo by means of neonatal TSH determinations. **Objetive.** To reinforce the iodine supplementation campaign and its impact on their newborns in order to assess nutrition iodine status in pregnant women using questionnaire and ioduria determination. **Material and methods.** This study has been jointly carried out by Congenital Hypothyroidism Unit of the Clinical Biochemistry Department of the Virgen Macarena University Hospital (Seville) and the Gynecology and Clinical Analysis Unit of the Río Tinto Hospital (Huelva) during two years. We studied 313 pregnant women. All of them filled out a personal questionnaire to know the iodine nutritional status in their area. Ioduria was determined by high-resolution liquid chromatography. Data from pregnant women and results of the studied variables were analyzed with SPSS v.13.0. **Conclusions.** Pregnant women from the sanitary district Sierra de Huelva-Andévalo present a median for ioduria which corresponds to an insufficient iodine intake according to the WHO classification. The questionnaires suggest that this iodine deficiency is consequence of an insufficient iodine intake and a low adherence to the treatment.

Key words. Iodine. Micronutrient deficiencies. Pregnancy. Salt iodisation. Iodine status. Assessment of iodine deficiency. Disorders.

RESUMEN

Introducción. El yodo es un oligoelemento esencial que interviene en la síntesis de hormonas tioideas (T3 y T4). Las necesidades de yodo se modifican según la edad y circunstancias fisiológicas, alcanzando los mayores requerimientos en el embarazo y la lactancia. En un estudio previo realizado por nuestro grupo en 2008 en la provincia de Huelva, se detectó una zona deficiente de yodo en Huelva y especialmente en el distrito de Sierra de Huelva-Andévalo, mediante la determinación de TSH Neonatal. **Objetivo.** Reforzar la campaña de suplementación de yodo en esta región, el impacto sobre los recién nacidos y la determinación de la concentración de yodo en orina. **Material y métodos.** Estudio realizado conjuntamente por la Unidad de Hipotiroidismo Congénito del Departamento de Bioquímica Clínica del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla y los Servicios de Ginecología y Análisis Clínicos del Hospital de Río Tinto (Huelva) con duración de dos años (2007-2009). Se incluyeron 313 gestantes en el estudio. Todas cumplieron la encuesta para valorar el estado nutricional de yodo de la zona en la que residían. Se determinó la yoduria por HPLC y se realizó una base de datos con los resultados de las encuestas. **Conclusiones.** Las gestantes del distrito sanitario Sierra de Huelva-Andévalo presentaron una deficiente suplementación de yodo y una deficiencia de yodo. Según los cuestionarios, esta deficiencia se debe a un aporte insuficiente de suplementos y una baja adherencia al tratamiento.

Palabras clave. Deficiencia de yodo. Sal yodada. Yoduria. Gestantes. Suplementos de yodo.

INTRODUCCIÓN

El yodo es un oligoelemento esencial para el ser humano que interviene en la síntesis de dos hormonas: la triyodotironina (T3) y la tiroxina (T4). Estas hormonas regulan numerosas funciones esenciales del metabolismo, control de la temperatura, crecimiento y desarrollo del organismo.¹

Las necesidades de yodo se modifican según la edad y determinadas circunstancias fisiológicas. Desde el primer año de vida hasta la edad adulta las necesidades de yodo se triplican, en el embarazo y la lactancia se alcanzan los mayores requerimientos.² Las necesidades diarias de yodo pueden conseguirse con la ingesta de alimentos ricos en este micronutriente como pescados, algas marinas y mariscos.

La deficiencia de yodo en la madre puede repercutir negativamente en el desarrollo cerebral y auditivo del feto, asociándose a una mayor incidencia de abortos espontáneos, anomalías congénitas y mortalidad perinatal e infantil.³ En niños, se considera la

Cuadro 1. Trastornos más relevantes por déficit de yodo.

- Feto
 - Abortos
 - Muerte fetal
 - Anomalías congénitas
 - Aumento de la mortalidad perinatal
 - Aumento de la mortalidad infantil
 - Cretinismo neurológico: déficit mental
 - Sordera y sordomudez
 - Diplejia 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 del desarrollo físico
- Adulto
 - Bocio con sus complicaciones
 - Hipotiroidismo
 - Alteración de la función intelectual
 - Hipertiroidismo inducido por yodo

primera causa de retraso mental evitable y su consecuencia más grave es el desarrollo de hipotiroidismo congénito. Además, puede ocasionar retraso en el crecimiento y alteraciones en el desarrollo del sistema nervioso central (cretinismo), infertilidad y aumento de líquido en los tejidos.⁴

La ingesta insuficiente de yodo se manifiesta a través de una serie de problemas llamados trastornos por deficiencia de yodo (Cuadro 1), cuyas características dependerán de la intensidad del déficit y del momento de la vida en que ocurra. En el cuadro 2 se muestran las recomendaciones mínimas de yodo en cada etapa de la vida de acuerdo con las recomendaciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud)/UNICEF (*United Nations International Children's*)/ICCIDD (*International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders*) difundidas en 2005.

La deficiencia de yodo es un problema no sólo en España, sino también a nivel mundial. Cerca de un tercio de la población vive en áreas deficientes en gran parte de Europa oriental y especialmente en Asia y África. La yododeficiencia afecta a más de 200 millones de personas.⁵ Por ello, se recomienda la administración de suplementos de yodo para la prevención de los trastornos por déficit del mismo. Existe gran variedad de suplementos en cuanto a la forma de presentación y dosis de yodo: yodo adicionado a la sal, al agua, al pan o al aceite (aceite yodado), complejos vitamínicos con yodo y comprimidos de yodo. La dosis requerida dependerá, entre otros, del tipo de dieta de cada persona, el grado de yododeficiencia de la zona o la manera de procesar los alimentos.

En la población general, la principal vía de suplementación es la sal yodada, pero en la población de riesgo (embarazadas y lactantes) el suplemento de yodo es indispensable. El yodo se absorbe principalmente en el intestino delgado, atraviesa la barrera placentaria y se secreta por la leche materna. Su eliminación es fundamentalmente por orina y en

Cuadro 2. Ingesta mínima diaria de yodo.

Grupo	Ingesta diaria de yodo
• Recién nacidos prematuros	> 30 µg/kg /día
• Niños	
0-6 años	90 µg/día
7-10	120 µg/día
• Adultos	150 µg/día
• Embarazadas	250-300 µg/día
• Madres lactantes	225-350 µg/día

menor cantidad por las heces. De ahí, que la cuantificación del yodo se realice en orina.

Para el diagnóstico de los trastornos por deficiencia de yodo existen tres indicadores de laboratorio:⁵

- Mayor concentración de tirotropina (TSH) en sangre neonatal de talón o cordón umbilical.
- Mayor concentración de tiroglobulina.
- Menor concentración de yodo en la orina.

La Organización Mundial de la Salud define la deficiencia de yodo como la excreción en orina $< 100 \mu\text{g/día}$.⁵ En recién nacidos la TSH es el mejor indicador de yododeficiencia, pero en adultos se cuestiona su utilidad, ya que los valores no tienen un punto de corte claro en personas deficientes o con ingesta de yodo adecuada. El interés en la yoduria es que cuantifica la ingesta de yodo en un momento puntual a diferencia entre la tiroglobulina que refleja la ingestión de yodo durante un periodo más amplio.

Los estudios realizados en España se basan en la yoduria materna y parecen indicar una ingesta insuficiente de yodo durante la gestación.⁶⁻⁹ Sin embargo, el último informe de la OMS (a partir de la revisión sistemática de las publicaciones realizadas durante 1993-2003) considera que España está entre los países que presentan un estado nutricional adecuado de yodo,¹⁰ como lo corroboran algunos trabajos en Asturias,¹¹ Cataluña,^{12,13} Andalucía^{14,15} y Comunidad Valenciana.^{16,17} Con respecto a la provincia de Huelva, no se han realizado estudios sobre deficiencia de yodo en gestantes ni en los recién nacidos, de ahí la importancia de centrar en esta región el presente trabajo.

En un estudio previo realizado en esta provincia por los autores en 2008,¹⁸ se detectó una zona deficiente de yodo mediante la determinación de TSH Neonatal en Huelva y especialmente en el distrito de Sierra de Huelva-Andévalo.

OBJETIVO

El estudio se realizó con los objetivos de reforzar la campaña de suplementación de yodo y evaluar la nutrición de yodo de las gestantes. Se emplearon encuestas, se determinó la concentración de yodo en orina (Figura 1) y se determinó la TSH neonatal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo conjuntamente por la Unidad de Hipotiroidismo Congénito del Departamento de Bioquímica Clínica del Hospital Universi-



Figura 1. Representación gráfica de zonas en la provincia de Huelva con TSH neonatal $> 5 \text{ mUI/L}$.¹¹ En gris claro, concretamente en el distrito sanitario Sierra de Huelva-Andévalo, fue donde se centró este estudio.

tario Virgen Macarena de Sevilla y los Servicios de Ginecología y Análisis Clínicos del Hospital de Río Tinto (Huelva) con una duración de dos años (2007-2009). Se estimó un tamaño muestral mínimo de 152 gestantes con suplemento de yodo para obtener un poder de 95%; de esta manera, los resultados obtenidos serían más significativos de la zona.

Las gestantes con patología tiroidea previamente diagnosticada fueron excluidas para no sesgar el estudio, por lo que se incluyeron a aquellas gestantes con embarazo normal que acudieron durante el periodo de campaña a la consulta de ginecología del Hospital de Río Tinto, que dieron su consentimiento e ingirieron o no suplementación de yodo durante la gestación y ausencia de patología tiroidea. Una limitación del estudio fue que no se reclutaron pacientes controles, ya que ponían en peligro la salud de los individuos participantes.

El estudio comprende dos partes: en primer lugar, el reforzamiento de la campaña de suplementación de yodo en las pacientes durante la revisión ginecológica del primer trimestre de gestación. En este momento se dio a la paciente un documento divulgativo de las recomendaciones del consumo de yodo en el embarazo y se recalcó la importancia de las mismas. El ginecólogo recetó a la paciente el suplemento y la dosis correspondiente en caso de que no lo hubiera realizado su médico de cabecera.

En segundo lugar, se informaba el objetivo del estudio a las gestantes que acudían a revisión ginecológica del tercer trimestre. Si accedían a participar, se les entregaba un cuestionario con distintos ítems. Se preguntaba acerca de la toma o no de suplemento de yodo o cualquier complejo vitamínico que incluyera yodo durante la gestación, si la toma era continua o se interrumpía, la dosis que ingieren, el trimestre en que lo tomaban, el tipo de suplemento (sal, complejo vitamínico yodados, agua yodada o ninguno), quién recomendaba el suplemento, cumplimiento de la toma diaria, en cuál trimestre realizó el tratamiento, suspensión o no del tratamiento durante la gestación para poder medir la adherencia de las gestantes al tratamiento, y si existía o no sal yodada en el supermercado donde habitualmente realizaba la compra diaria.

Con respecto a los antecedentes familiares o personales, se preguntaba acerca de problemas tiroideos y, por último, si se usó o no povidona yodada como antiséptico durante el embarazo y en cuál trimestre. El uso de este tipo de productos podría alterar los resultados de la TSH neonatal. Asimismo, era condición indispensable la aceptación del consentimiento informado por parte de la gestante.

Durante el parto se extraería una muestra de sangre de cordón para el cribado de hipotiroidismo congénito mediante el análisis de la TSH neonatal en muestras de sangre seca en papel. Si no poseía el cuestionario, se le administraba uno para que lo cumplimentara. Después del parto, durante la estancia en el hospital, la paciente entregaba su cuestionario debidamente cumplimentado al personal de enfermería y se le solicitaba una muestra de orina para la determinación de yoduria.

La orina se almacenó congelada a -20 °C en el Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital de Río Tinto. Las muestras se enviaron congeladas al Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital Universitario Virgen Macarena. Se determinó la yoduria por cromatografía líquida de alta resolución (BIO-RAD) con un detector electroquímico (método OPEN 2). Potencial 0.1 V. Filtro 5 seg. Sensibilidad 10 nA.

Previamente se procedía a la centrifugación de las muestras para eliminar restos de cristales o células que pudieran interferir en el proceso analítico. La determinación de TSH neonatal se realizó por fluorimetría a tiempo discriminado.

Con todos estos datos y los parámetros analizados, se elaboró una base de datos con el programa SPSS para Windows v.15. Las variables se trataron como valores absolutos, y de forma cualitativa, como variables dicotómicas (sí/no) según el tipo de variable. Se realizó un análisis de ajuste de las variables a la distribución normal, análisis univariado (paramétrico o no, según adecuación): t de Student o U Mann Whitney.

No fue posible incluir a pacientes en un grupo control sin suplementación de yodo, ya que la suplementación en el embarazo es indispensable según afirman las diferentes asociaciones como la OMS, UNICEF y el ICCIDD; el grupo de mujeres que no tomó suplemento fue muy reducido y no significativo para comparar. Tampoco se seleccionaron muestras como control de otras poblaciones porque era esta zona donde existía mayor prevalencia de hipertirotropinemia según el estudio anterior de los autores¹⁸ y los recursos eran limitados.

RESULTADOS

Se incluyeron 313 gestantes en el estudio. A todas se les entregó la encuesta para valorar el estado nutricional de yodo de la zona en la que residían. Del análisis de la encuesta se concluye que las pacientes fueron informadas sobre la campaña de suplementación por diferentes profesionales sanitarios:

- Médico de familia: n = 40 (16.8%).
- Ginecólogo: n = 139 (66.5%).
- Farmacéutico: n=1 (0.6%).
- Otros (6.1%).

Un 10% (n = 16) no recibió información de ningún tipo a pesar de la campaña.

Un 57.42% (n = 179) de las gestantes afirmaron encontrar sal yodada en el supermercado de compra habitual; pero tan solo 41% (n = 133) la consumía así. De esta manera, 77% (n = 246) de las embarazadas afirmó tomar algún tipo de suplemento durante la gestación y 23% (n = 67) no respondió a esta cuestión, pero no se puede asegurar que no lo tomaban y usarlas como grupo control. De este 78.5%, 43.64% cumplió el tratamiento y no lo suspendió; en cambio, 34.85% no lo tomó de manera continua durante la gestación. El análisis

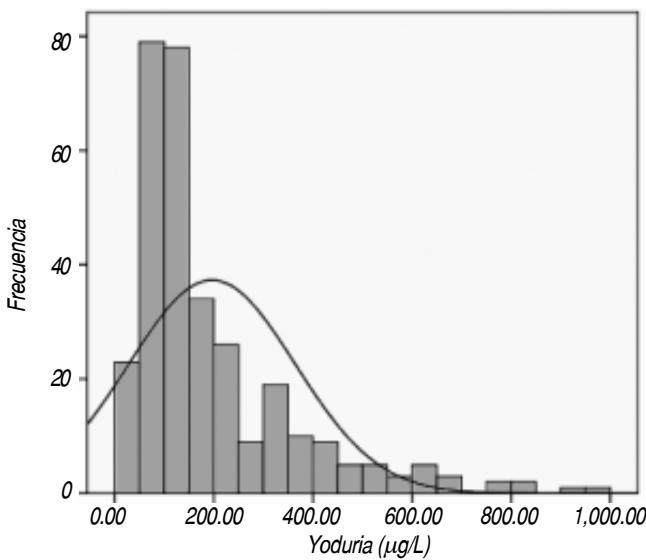


Figura 2. Distribución de yoduria en embarazadas. La distribución de los valores de yoduria obtenidos en gestantes no mostró una distribución normal, sugiriendo una cierta tendencia hacia la izquierda. El valor del pico fue de 150 µg/L.

del tipo de suplemento de yodo consumido por las gestantes fue:

- Natalben 150 µg/día: n = 97 (62.5%).
- Ginecatal 150 µg/día: n = 41 (9%).
- Gestagyn plus 150 µg/día: n = 35 (7%).
- Yoduk 150 µg/día: n = 46 (20%).

Analizando el consumo de suplementos por primer, segundo y tercer trimestre de gestación, el porcentaje de gestantes que lo tomó fue 36 (n = 88), 50 (n = 123) y 47.7 (n = 115), respectivamente. La principal fuente de suplementación fue un complejo vitamínico denominado Natalben que contiene, entre otros componentes, 150 µg de yodo. En la muestra total de gestantes analizada, 22.2% (n = 69) afirmó tener algún tipo de enfermedad tiroidea en su familia y 3.8% (n = 12) lo dudaba, el resto no padecía ningún tipo de alteración relacionada con el tiroides.

El análisis de la concentración de yodo en orina de las gestantes, recogida en el momento del parto, muestra una distribución no normal con una mediana de yoduria de 137.51 µg/L (Figura 2). El porcentaje de mujeres con yoduria < 150 µg/día es de 67 (n = 209), correspondiendo 47.7% (n = 115) del total al tercer trimestre.

La mediana de la concentración de la TSH neonatal fue 5 mUI/L con un porcentaje de niños con > 10 mUI/L y TSH neonatal > 20 mUI/L de 27 (n = 84)

y 15% (n = 46), respectivamente. Además, 12% (n = 38) de gestantes presentaron TSH > 4 µU/mL y las concentraciones medias fueron 2.34 ± 1.3 mUI/L para TSH y 1.2 para T4 mUI/L, ambos valores incluidos en intervalos de normalidad.

Al momento de indagar si existían núcleos poblacionales con yodurias más bajas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, pero sí una tendencia de núcleos poblacionales cercanos realizando un mapeo del área estudiada con bajos niveles de yoduria en los municipios cercanos a Aracena y Valverde del Camino.

DISCUSIÓN

Una vez realizadas las encuestas a las 313 gestantes y analizada la base de datos, se observó que 90% (n = 282) de las gestantes estaban informadas sobre la campaña de suplementación y los riesgos que conlleva la deficiencia de yodo, debido a los trípticos informativos y a los consejos de los profesionales sanitarios. Dicha información corresponde en 66.5% a los ginecólogos, dato importante, ya indica que la suplementación en el periodo periconceptual está más descuidada.

Las pacientes no son derivadas al ginecólogo hasta la primera revisión ecográfica. Esto quiere decir que la información que difunden los médicos de medicina familiar y comunitaria debería incrementarse, ya que es en los centros de salud donde las pacientes tienen el primer contacto con los profesionales sanitarios y, en este caso, sólo 16.8% de las gestantes recibieron información por parte de este sector sanitario.

En el periodo de precampaña, la mediana de concentración de la TSH neonatal fue 5 mUI/L con un porcentaje de niños con TSH neonatal > 10 y > 20 mUI/L, 27 y 15%, respectivamente. Además, 12% (n = 37) de gestantes presentaron TSH > 4 µU/mL. El éxito de la campaña se ha reflejado en el rastreo de los datos de TSH Neonatal resultando un importante decrecimiento entre 40 y 20% en recién nacidos con TSH neonatal ≥ 10 mU/L y TSH neonatal ≥ 20 mU/L, respectivamente, y a un incremento en el porcentaje de recién nacidos con TSH neonatal < 10 mU/L de más de 50%.

En segundo lugar, se cuestionó a las pacientes sobre la existencia o no de sal yodada en el supermercado de compra habitual. La primera experiencia de profilaxis de bocio endémico con sal yodada se inició en Ohio, en 1917, por Marine y Kimball.¹⁹ En España existe sal yodada disponible en el mercado desde 1983 por el Real Decreto del 27 de abril de 1424/1983 (BOE núm. 130/1983).²⁰ Éste estableció el contenido

de yodo en 60 μg por kg de sal, de tal manera que con la ingesta diaria normal de sal (aproximadamente 3 g/día) se cubren las necesidades diarias de yodo.

Los resultados de las encuestadas no son nada alentadores, ya que sólo 57.42% (n = 179) afirmaron conocer la existencia de dicha sal y tan solo 41% (n = 128) de las gestantes afirmó tomar sal yodada en comidas; el resto, o no conocía su existencia, o no la consumía. Estos datos tienen especial importancia debido a que se realizó un estudio en una zona de sierra, alejada del mar, en la cual debería ser condición indispensable el consumo de sal yodada por los ciudadanos, especialmente embarazadas, lactantes y niños. Por tanto, se debería reforzar la campaña divulgativa del consumo de sal en los centros de salud o supermercados de la zona estudiada.

Otro problema que presentan las gestantes estudiadas, aunque en un porcentaje muy bajo (3% [n = 9]), es que las pacientes usan povidona yodada (Betadine) durante el embarazo o como antiséptico para curar a familiares u otros hijos. El uso de este tipo de productos no está recomendado porque podría absorberse a través de la barrera cutánea y transferirse al feto manifestando efectos negativos sobre el tiroides del mismo o falsear los resultados de la prueba del talón en el cribado del hipotiroidismo congénito (determinación de TSH Neonatal).

Una revisión sistemática por el grupo colaborativo Cochrane²¹ ha mostrado que la suplementación con yodo durante la gestación disminuye la mortalidad infantil RR 0.71 (0.56-0.9), disminuye la incidencia de cretinismo evaluado en niños < 4 años RR 0.27 (0.12-0.6) y mejora el desarrollo psicomotor.²¹

Al valorar entre las encuestadas la suplementación, 78.5% de las gestantes afirmó tomar algún tipo de suplemento y 21.5% no respondió esta cuestión. De este 78.5% que afirmaron tomar algún tipo de suplementación, 43.64% cumplió su tratamiento y no lo suspendió, es decir, realizó tratamiento completo durante todo el embarazo; 34.85% realizó el tratamiento y lo suspendió en algún momento. Esto quiere decir que < 50% de las pacientes tomaron en algún momento algún tipo de suplementación (no sabiendo si era periconceptual o no) y que < 50% lo tomaron continuamente.

Estos datos ponen de manifiesto la baja adherencia al tratamiento de las pacientes estudiadas. Al analizar la suplementación por primero, segundo y tercer trimestre de gestación el porcentaje de gestantes que respondió a esta cuestión fue de 36, 50 y 47.7, respectivamente. De nuevo se indica el bajo porcentaje de gestantes que comenzaron la suplementación en el primer trimestre. Además, el bajo

porcentaje de gestantes suplementadas en el tercer trimestre (47.7%) correspondió con los bajos niveles de yodo obtenidos en la orina, ya que la medida de la yoduria en la orina es un marcador reciente de ingesta de yodo.

Todos los suplementos observados en las encuestadas –en forma de complejos vitamínicos (Natalben, Ginecatal, Yodocefol, Gestagyn Plus) o yodo en forma de comprimidos (Yoduk)– tienen una dosis de yodo de 150 μg /día, dosis inferior a las dictaminadas por las recomendaciones de la OMS, que para embarazadas y lactantes son de 250 μg /día.²² Los 50 μg /día que faltan podrían compensarse fundamentalmente con la incorporación de sal en las comidas y por la alimentación, pero hay que tener en cuenta que según las encuestadas, menos de la mitad de las gestantes estudiadas (41% [n = 128]) tomaba sal yodada en las comidas. Sobre las costumbres de alimentación no se cuestionó a los pacientes, ya que la encuesta era muy extensa y hubo distintos ítems que tuvieron que ser descartados.

Respecto al contenido en yodo de los complejos vitamínicos existe cierta controversia. Un estudio publicado en 2009, en *New England*,²³ cuestionó si el contenido en yodo de los complejos vitamínicos o derivados del kelp (alga marina con gran contenido en yodo) correspondía con lo denominado en la etiqueta. En una selección aleatoria de varios compuestos la concentración media que se obtuvo fue de 119 \pm 13.6, lo que se tradujo en que los compuestos contenían 76% del yodo real de los que se incluían en la etiqueta. Por lo que una vez más se demuestra un nuevo factor que contribuye a incrementar la yododeficiencia de la zona.

La concentración media de los suplementos que tomaban las gestantes incluidas en el estudio fue de 150 μg /día que, si se atiende a lo mencionado sobre el porcentaje real de los complejos, se obtiene una concentración de 115 μg /día, aporte muy por debajo de las necesidades, ya que además de ser una población gestante, es una población de sierra alejada del mar, donde el consumo de pescado es escaso y no toda la comunidad consume sal yodada.

La determinación de yodo en orina (yoduria) puede emplearse, según la OMS,²⁰ para la valoración de deficiencia nutricional de yodo. Este marcador difiere si se trata de embarazadas, lactantes o escolares. En este caso, la mediana de la yoduria es < 150 $\mu\text{g}/\text{L}$. La OMS define deficiencia de yodo cuando las yodurias, en un momento puntual en gestantes, son < 150 $\mu\text{g}/\text{L}$ o 100 $\mu\text{g}/\text{L}$ en población normal.²⁴ Entre las gestantes estudiadas, se seleccionaron aquéllas que cumplieron este criterio con el fin de encontrar



Figura 3. Localización de pueblos con niveles de yodo < 100 µg/L.

alguna relación entre bajos niveles de yoduria y distribución geográfica, y posibles causas. Los pueblos que tienen mayor número de gestantes con yodurias < 150 µg/L son Aracena, Calañas, Galaroza, Jabugo y Nerva ($p < 0.06$) (Figura 3).

CONCLUSIONES

Las gestantes del distrito sanitario de Sierra de Huelva-Andévalo presentaron una mediana de yoduria < 150 µg/L, lo que las clasifica, según la OMS, como pacientes con aporte de yodo insuficiente. Las principales causas se deben a la baja adherencia al tratamiento, consumo de sal yodada bajo y dosis insuficientes de suplemento. Asimismo, se demuestra que existen núcleos poblacionales con mayor porcentaje de gestantes con yododeficiencia en el área estudiada.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento por la colaboración del personal de la Unidad de Ginecología y Análisis Clínicos del Hospital de Río Tinto, técnicos del HPLC y Metabolopatías del Laboratorio de Bioquímica del Hospital Virgen Macarena y, sobre todo, se agradece la participación de las gestantes pertenecientes al distrito sanitario Sierra de Huelva-Andévalo.

REFERENCIAS

- Larsen PR, Silva JE, Kaplan MM. Relationships between circulating and intracellular thyroid hormones: Physiological and clinical implications. *Endocrine Rev* 1981; 2: 87-102.
- de Luis DA, Aller R, Izaola O. Problemática de la deficiencia de yodo durante la gestación. *An Med Interna* 2005; 22(9): 445-8.
- Segura SA, Quero-Jiménez J, Morreale de Escobar G. Enfermedades frecuentes del tiroides en la infancia. *Rev Pediatr Aten Prim* 2009; 11(Supl. 16): S173-S204.
- Delange F, Heidermann P, Bourdoux P, Larsson A, Vigneri R, Klett M. Regional variations of iodine nutrition and thyroid function during the neonatal period. *Biol Neonate* 1986; 49(6): 322-30.
- WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. Geneva: WHO (WHO/NHD/01.1); 2001, p. 107.
- Almodóvar-Ruiz F, Gorgojo-Martínez JJ, Lahera-Vargas M, Cava Alenciano F, Valor García S, Donnay Candil S. Déficit de yodo en una población de mujeres embarazadas pertenecientes a un área con leve deficiencia de yodo. *Endocrinol Nutr* 2006; 53: 577-81.
- Rodríguez I, Luna R, Ríos M, Fluiters E, Páramo C, García-Mayor RV. Déficit de yodo en gestantes y mujeres en edad fértil pertenecientes a un área con consumo normal de yodo. *Med Clin* 2002; 118: 217-8.
- Vila L, Muñoz J, Casmitjana R, García A, Legaz G, Barrionuevo C, et al; grupo GEDIG. Estudio de la deficiencia de yodo de la población gestante de los Pirineos. *Endocrinol Nutr* 2002; 49(Supl. 1): S5.
- González-Mateo MC, Fernández-Fernández M, Díez-Hernández A, Delgado-Gómez M, García-Menéndez L, Díaz Cardóniga F. Bocio, función tiroidea y excreción de yodo en gestantes de la zona de El Bierzo. *Endocrinol Nutr* 2002; 49: 289-92.
- WHO. Iodine deficiency in Europe: A continuing public health problem. Geneva: WHO/UNICEF; 2007.
- Delgado E, Díaz-Cardóniga FJ, Tartón T, Bobis ML, Valdés MM, 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.
- Serra-Prat M, Díaz E, Verde Y, Gost J, Serra E, Puig Domingo M. Prevalencia de déficit de yodo y factores asociados en escolares de 4 años. *Med Clin* 2003; 120: 246-9.
- Vila Ll, 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.
- Gómez Huelga R, Millón MC, Soriguer F, Mancha I, Garriga MJ, Muñoz R, et al. Comparación de diferentes criterios de diagnóstico poblacional de la deficiencia de yodo (DDY). Prevalencia de bocio endémico en la Axarquía (Málaga). *Endocrinol Nutr* 2000; 47: 260-6.
- Madueño-Caro AJ, Cabezas-Saura PB, Díaz-Orta J, Benítez-Rodríguez E, Ruiz-Galdón 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.
- Peris-Roig B, Atienzar-Herráez N, Merchant-Alfaro AA, Calvo-Rigual F, Tenías-Burillo JM, Selva-Moreno S, et al. Bocio endémico y déficit de yodo: ¿sigue siendo una realidad en España? *An Pediatr* 2006; 65: 234-40.
- Zubiaur-Cantalapiedra A, Álvarez-Cascos Z, Ruiz-Pérez L, Sanguino-López L, Sánchez-Serrano FJ, Alfayate-Guerra R, et al. Situación nutricional de yodo en la población escolar de Alicante. *An Pediatr* 2007; 66: 260-6.
- Velilla TA, Rodríguez CG, Sánchez AB, Portillo CM, de la Vega JA, Cerrato SB, et al. Using newborn congenital hypothyroidism screening specimens to detect iodine deficiency in three regions of Spain. *An Pediatr* 2010; 72(2): 121-7.
- Morreale de Escobar G, Escobar del Rey F. El yodo durante la gestación, lactancia y primera infancia. Cantidades mínimas y

- máximas: de microgramos a gramos. *An Esp Pediatr* 2000; 53: 1-5.
- 20. Vila L. Prevención y control de la deficiencia de yodo en España. *Rev Esp Sal Pùb* 2008; 82(4).
 - 21. Mahomed K, Gülmezoglu AM. Suplementos de yodo materno en áreas deficitarias. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; CD002837.
 - 22. Galofre-Ferratera JC, Corrales-Hernández JJ, Pérez-Corral B, Cantón-Blanco A, Alonso-Pedrol N, et al. Guía clínica para el diagnóstico y el tratamiento de la disfunción tiroidea subclínica en la gestación. *Endocrino Nutr* 2009; 56(2): 85-91.
 - 23. Leung AM, Pearce EN, Braverman LE. Iodine content of prenatal multivitamins in the United States. *N Eng J Med* 2009; 360; 9.
 - 24. Disponible en: www.msc.es/profesionales/saludPublica/.../docs/yodoSEEN.pdf

Reimpresos:

Dra. Teresa Arrobas-Velilla

Unidad de Hipotiroidismo Congénito

Hospital Universitario Virgen Macarena

Doctor Fedriani 3

41009, Sevilla.

Tel.: 9550-08110

Correo electrónico: teresaarrobasvelilla@hotmail.com

Recibido el 11 de octubre 2010.

Aceptado el 14 de abril 2011.