

ORIGINAL

Ingesta de yodo durante el embarazo: efectos en la función tiroidea materna y neonatal

Marta Suárez Rodríguez^{a,*}, Cristina Azcona San Julián^b y Valentín Alzina de Aguilar^b

^a Área de Gestión Clínica de Pediatría, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

^b Departamento de Pediatría, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra, España

Recibido el 2 de octubre de 2012; aceptado el 15 de enero de 2013

Disponible en Internet el 8 de mayo de 2013

PALABRAS CLAVE

Ingesta de yodo;
Embarazo;
Función tiroidea

KEYWORDS

Iodine intake;
Pregnancy;
Thyroid function

Resumen

Introducción: En España, estudios recientes han demostrado que existe una ingesta insuficiente de yodo en un porcentaje importante de mujeres embarazadas. El embarazo supone un aumento en los requerimientos de hormonas tiroideas, para lo que es necesaria una ingesta de yodo adecuada.

Material y métodos: Se reclutó una muestra de 147 gestantes en el tercer trimestre de embarazo en las que se determinó la ingesta de yodo, la yoduria y la función tiroidea. Las concentraciones de TSH se determinaron en los 140 recién nacidos hijos de dichas mujeres.

Resultados: Solo el 10,9% de las gestantes consumen más de 250 µg de yodo diarios. La media de T4 libre fue de 9,37 pmol/L y 74 mujeres (54,41%) presentaban valores por debajo del umbral de hipotiroxinemia. Las concentraciones de TSH fueron normales en 135 recién nacidos (96,4%), mientras que en 5 (3,6%) se observaron concentraciones de TSH superiores a 5 µU/mL. © 2012 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Iodine intake during pregnancy: Effects on thyroid function in mother and child

Abstract

Introduction: Recent studies in Spain have shown an inadequate iodine intake in a significant proportion of pregnant women. Pregnancy increases thyroid hormone requirements, and adequate iodine intake is therefore needed.

Material and methods: One hundred and forty-seven women in their third trimester (week 37) of pregnancy provided a blood sample and a 24-hour urine sample to test serum and urine iodine levels and completed a food frequency questionnaire to assess iodine intake during pregnancy. Serum TSH levels were measured in the babies born to the 140 mothers in the postpartum group.

Results: Only 10.9% of pregnant women consumed more than 250 µg iodine daily, and 24.4% of them consumed less than 100 µg daily. Mean free T4 levels were 9.37 pmol/L, and 74 women

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: msr1070@hotmail.com (M. Suárez Rodríguez).

(54.41%) had levels below the hypothyroxinemia threshold. TSH levels were normal in 135 newborns (96.4%), while 5 (3.6%) had levels higher than $5 \mu\text{U/mL}$.

© 2012 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La ingesta insuficiente de yodo es para la OMS la principal causa de retraso mental y parálisis cerebral evitable en el mundo, y se calcula que, todavía hoy, afecta en mayor o menor medida a más de 2.000 millones de personas, es decir, a la tercera parte de la población mundial¹⁻⁴.

El grupo de trabajo sobre los trastornos por deficiencia de yodo de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición realiza periódicamente una reunión en alguna población de España en la que el problema de la deficiencia de yodo no esté resuelto, con el fin de promover la iniciativa o el apoyo a programas de prevención de dicha deficiencia. En el año 2009 la reunión se realizó en Huelva y el grupo ha realizado una declaración en la que se analiza la situación en España. Dicha declaración concluye, entre otras cosas, que la creación e implantación de programas de salud pública para erradicar la deficiencia de yodo en la población por parte de las instituciones ha sido muy escasa. Estos programas solo se han realizado en Asturias, Extremadura, Cataluña, Galicia, País Vasco y Andalucía, y algunos de ellos han tenido una acción limitada en el tiempo. Además, la mayoría de los estudios realizados recientemente entre la población gestante muestran que una gran parte de estas mujeres tiene una insuficiente nutrición de yodo. A esto se suma que en España el consumo de sal yodada es voluntario, de manera que si no se prevén programas que periódicamente promuevan su consumo, existe un importante riesgo de que no se cumpla⁵.

El embarazo implica un incremento en los requerimientos de hormonas tiroideas, para lo que es necesaria una ingesta adecuada de yodo. Sin embargo, en caso de carencia de dicho micronutriente, se dificulta la producción aumentada y sostenida de dichas hormonas, pudiendo observarse un aumento de TSH al final del embarazo y un aumento permanente del volumen de la glándula. Esto puede comprometer la normalización de la función tiroidea de la mujer tras la gestación. En caso de déficit nutricional de yodo el organismo activa mecanismos de autorregulación en los que predomina la síntesis de T₃, que solo requiere 3 átomos de yodo, frente a la síntesis de T₄, que necesita 4. Este hecho conduce a una situación de hipotiroxinemia materna, pero sin hipotiroidismo, ya que la T₃ circulante suele ser normal o estar aumentada y evita un aumento de la TSH. Esta hipotiroxinemia materna durante la primera mitad de la gestación es la principal responsable de las alteraciones del desarrollo neurológico del embrión y feto.

El objetivo de este trabajo es valorar la ingesta de yodo y estudiar la repercusión en la función tiroidea materna y del neonato.

Material y métodos

Selección de pacientes

Se incluyeron en el estudio 147 mujeres en el tercer trimestre de gestación (semana 37) controladas en el Departamento de Ginecología y Obstetricia de la Clínica Universidad de Navarra entre enero de 2002 y marzo de 2003.

Posteriormente, en 2007, se reclutó una muestra de 77 púerperas para valorar la cantidad de yodo que habían ingerido durante el embarazo y compararlo con las gestantes de 2002-2003.

Como criterios de exclusión se utilizaron los siguientes: diagnóstico de enfermedad tiroidea antes del embarazo, mujeres afectadas de enfermedad intestinal que conlleve malabsorción intestinal y mujeres en tratamiento con fármacos que alteren el metabolismo de las hormonas tiroideas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del centro y se obtuvo un consentimiento informado de las participantes.

Ingesta de yodo en las gestantes

Para valorar la ingesta de yodo de las gestantes se elaboró un cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ1), basándose en el cuestionario previo de frecuencia de consumo alimentario desarrollado en 1993 por Martín-Moreno et al. para la evaluación de la ingesta en los sujetos de la población española⁶. Para que el FFQ1 se adaptara mejor a los objetivos del estudio, realizamos una serie de modificaciones: se eliminaron los alimentos con menos de 10 μg de yodo por cada 100 g de producto y se añadieron alimentos que, aunque no son de consumo muy frecuente, contienen elevadas cantidades del micronutriente. De esta manera, el cuestionario modificado incluye un total de 73 alimentos, clasificados en 5 grupos: lácteos; huevos, carnes y pescados; verduras y hortalizas; frutas; miscelánea. El formato de la pregunta está basado en respuestas múltiples y cerradas, existiendo un total de 9 posibilidades de respuesta: nunca o casi nunca; 1-3 veces al mes; una vez a la semana; 2-4 veces a la semana; 5-6 veces a la semana; una vez al día; 2-3 veces al día; 4-6 veces al día; más de 6 veces al día. Posee un carácter semicuantitativo, ya que no exige que se detalle la cantidad total consumida, sino que emplea una ración o porción de referencia y una frecuencia de consumo que sirven de guía para la estimación del contenido de nutrientes. Este cuestionario recoge también los datos referentes al consumo o no de sal yodada, de fármacos o polivitamínicos con suplementos de yodo, y el lugar de residencia en el último año.

El FFQ1 fue cumplimentado durante el ingreso en la Unidad de Maternidad, los 3 días siguientes al parto, refiriéndose a los 9 meses de embarazo. El cálculo de la ingesta diaria de yodo a partir de dicho cuestionario se realizó en el Departamento de Medicina Preventiva de la Universidad de Navarra. Los resultados se expresaron en μg de yodo ingeridos al día.

Para valorar la ingesta de yodo de las gestantes, además del FFQ1 se determinó la concentración de dicho micronutriente en una muestra de orina de 24 h, recogida en el tercer trimestre de gestación (semana 37). El yodo urinario se midió por espectrofotometría utilizando la reacción de Sandell-Kolthoff^{7,8}.

Valoración de la función tiroidea de las gestantes

En la semana 37 de gestación se obtuvo una muestra de sangre de las gestantes. Dichas muestras fueron procesadas por el Laboratorio de Bioquímica del hospital, donde se midieron las concentraciones séricas de TSH y T4 libre mediante inmunoanálisis enzimático de micropartículas.

Como valores de referencia para las diferentes hormonas se utilizaron los del laboratorio mencionado previamente.

Cribado de hipotiroidismo congénito

Entre el segundo y tercer día de vida de los recién nacidos hijos de las mujeres estudiadas se obtuvo una muestra de sangre de talón para determinar las concentraciones séricas de TSH. El procedimiento utilizado fue el método de inmunofluorescencia a tiempo retardado (estuches DELFIA®, Wallac Perkin Elmer, Turky, Finland), que determina la TSH a partir de sangre desecada y depositada en papel de filtro^{9,10}.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS® para Windows, versión 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.).

Se realizó un estudio descriptivo de las variables tanto cualitativas como cuantitativas, para lo cual se emplearon los siguientes estadísticos descriptivos: media aritmética y desviación estándar para aquellos parámetros que cumplían criterios de normalidad, y mediana y amplitud intercuartílica para los que no los cumplían. Para valorar la normalidad de las muestras se analizaron los índices de curtosis y asimetría y se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov.

Se consideraron diferencias estadísticamente significativas aquellas cuya probabilidad asociada (p) era $< 0,05$, y altamente significativas si $p < 0,01$.

Para comparar el porcentaje de mujeres que consumía sal yodada y polivitamínicos ricos en yodo en la muestra de gestantes reclutada en 2002 y en aquella reclutada en 2007 se utilizó un test de Chi-cuadrado.

Para comparar los niveles de yoduria en función de la ingesta o no de sal yodada y polivitamínicos ricos en yodo, tanto en la muestra de gestantes reclutadas en 2002/2003 como en la de 2007, se utilizó el test t de Student para muestras independientes.

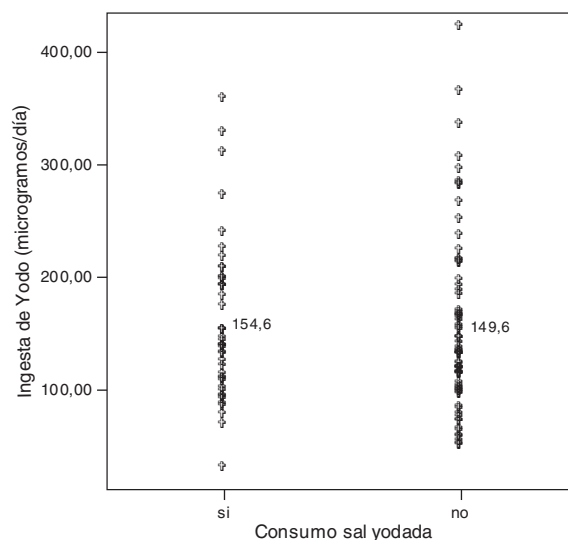


Figura 1 Cantidad de yodo ingerido por gestantes que consumían sal yodada frente a las que no la consumían en 2002/2003.

Resultados

Descripción de la muestra

La muestra reclutada en 2002 está formada por 147 gestantes en la semana 37 de embarazo, de las que se excluyeron 7 (4,8%) al inicio del estudio por presentar un hipotiroidismo no diagnosticado. Las gestantes tenían una edad comprendida entre los 22 y los 43 años, con una media de 32 (DE 5), y no presentaban antecedentes médicos reseñables ni tenían historia de enfermedad tiroidea previa.

Valoración de la ingesta de yodo de la gestante

Cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos ricos en yodo

En 2002, del total de las 140 participantes en el estudio, 119 (85%) completaron el cuestionario de hábitos nutricionales (FFQ1) correctamente, obteniéndose una ingesta media de yodo de $151 \mu\text{g}/\text{día}$. De los datos del cuestionario se deduce que solo el 10,9% de las mujeres ingieren cantidades de yodo superiores a los $250 \mu\text{g}/\text{día}$, y que el 24,4% consume menos de $100 \mu\text{g}$ diarios.

El 37% de las mujeres utilizaban sal yodada para condimentar las comidas, frente al 63% que no lo hacían. Comparando la ingesta media de yodo en estos 2 grupos de embarazadas no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, de manera que la ingesta media en el primer grupo era de $154,6 \mu\text{g}/\text{día}$, y en el segundo, de $149,6 \mu\text{g}/\text{día}$ (fig. 1).

Por otro lado, tan solo el 14% de las gestantes habían seguido tratamiento con polivitamínicos ricos en yodo durante el embarazo, presentando una ingesta media de este oligoelemento de $262,8 \mu\text{g}/\text{día}$. Sin embargo, el grupo de mujeres que no habían tomado dichos suplementos nutricionales (86%) consumía una media de $132,9 \mu\text{g}$ de yodo al día, siendo esta ingesta significativamente inferior a la

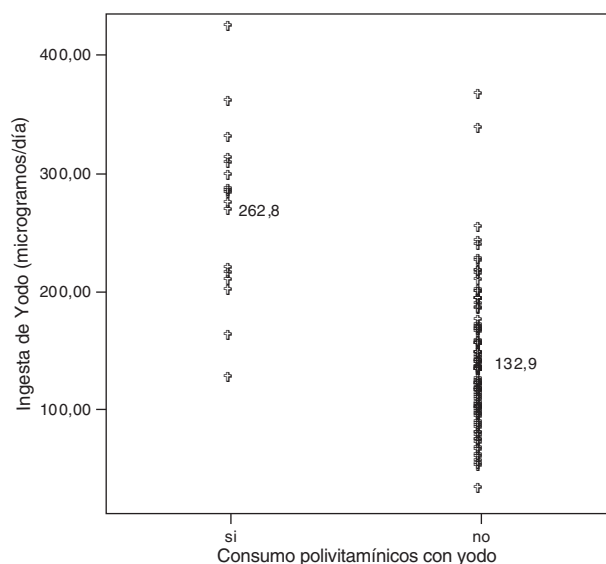


Figura 2 Cantidad de yodo ingerido por gestantes que consumían polivitamínicos con yodo frente a las que no los consumían en 2002/2003.

que presentaba el grupo de gestantes que los consumía ($p < 0,001$) (fig. 2).

Yoduria

Se determinó el yodo en orina de 24 h en 121 mujeres (86,5% de las participantes), obteniéndose una mediana de $87 \mu\text{g/L}$ (48-142). En las 19 participantes restantes no fue posible hacer la determinación por no recoger correctamente la muestra de orina.

El 56% de las mujeres de nuestra muestra presentaron valores de yoduria inferiores a $100 \mu\text{g/L}$ y el 24,7% inferiores a $50 \mu\text{g/L}$. Sólo el 19,8% presentaba niveles de yoduria entre 150 y $250 \mu\text{g/L}$, tal como se recomienda en el embarazo. Yodurias superiores a los $250 \mu\text{g/L}$ se obtuvieron en cinco gestantes (4,1%), siendo el nivel máximo de $339 \mu\text{g/L}$.

Comparando la yoduria entre las gestantes que consumían sal yodada y las no consumidoras, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, de manera que la mediana de yoduria en el primer grupo era de $90,6 \mu\text{g/L}$, y en el segundo, de $87,9 \mu\text{g/L}$ ($p = 0,470$).

Al igual que sucede con la ingesta media de yodo, la mediana de yoduria del grupo de mujeres que habían seguido tratamiento con polivitamínicos yodados fue de $143,9 \mu\text{g/L}$ (101-194), mientras que el resto de las mujeres presentaron una mediana de yoduria de $84 \mu\text{g/L}$ (47-124). Esta diferencia de yoduria entre los 2 grupos resultó estadísticamente significativa ($p < 0,01$).

Diferencias en la ingesta de yodo entre las gestantes reclutadas en 2002 y en 2007

En la muestra reclutada en 2007, el 38% de las gestantes presentaban una ingesta de yodo inferior a los $250 \mu\text{g/día}$ durante el embarazo. Del total de las 77 mujeres que completaron los cuestionarios, el 74% (57 gestantes) tomaba sal yodada con las comidas y el 62% (48 mujeres) había seguido tratamiento con suplementos polivitamínicos ricos en yodo.

Tabla 1 Diferencias en la ingesta de yodo, sal yodada y polivitamínicos con yodo entre las gestantes reclutadas en 2002/2003 y las reclutadas en 2007

	2002/2003	2007
Ingesta $< 250 \mu\text{g/día}$	89,1%	38%
Ingesta media	$151 \mu\text{g/día}$	$299 \mu\text{g/día}$
Sal yodada	37%	74%
Polivitamínicos con yodo	14%	62%

Las gestantes de la muestra reclutada entre enero de 2002 y marzo de 2003 presentan una ingesta media diaria de yodo de $151 \mu\text{g}$, mientras que las mujeres estudiadas en 2007 presentan una ingesta del micronutriente de $299,87 \mu\text{g/día}$, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Según lo expuesto, el porcentaje de mujeres que utilizan sal yodada para condimentar las comidas es más alto en la muestra de 2007 que en la de 2002/2003, el 74 frente al 37%, respectivamente. Igualmente, el porcentaje de gestantes que consumen polivitamínicos ricos en yodo en el 2007 es significativamente superior al porcentaje de mujeres que los consumían en 2002/2003, siendo para la muestra de 2007 de 62% y para la de 2002/2003 del 14% (tabla 1).

Valoración de la función tiroidea materna

Como ya se ha mencionado, para valorar la función tiroidea materna se determinaron inicialmente la TSH y la T4 libre en la muestra de gestantes reclutada en 2002/2003. Como valores de referencia se tomaron los de nuestro laboratorio, de manera que consideramos como normal una TSH comprendida entre 0,2 y $5 \mu\text{U/mL}$ y una T4 libre comprendida entre 9,5 y $23,9 \text{ pmol/L}$.

En función de estos valores, 7 de las 147 mujeres que iniciaron el estudio en 2002/2003 (4,8%) fueron excluidas por presentar hipotiroidismo no diagnosticado antes del embarazo (TSH superior a $5 \mu\text{U/mL}$ y T4 libre inferior a $9,5 \text{ pmol/L}$). De las 140 participantes restantes, la T4 libre se determinó en 136 (en las otras 4 hubo un error al hacer la petición y se obtuvieron los valores de T4 total) y la TSH en 139 (una fue excluida por mala extracción de la muestra). Se obtuvo una mediana de T4 libre de $9,37 \text{ pmol/L}$ (8,29-10,47), y 74 de las gestantes (54,41%) presentaron valores por debajo del umbral de hipotiroxinemia. La mediana de las concentraciones de TSH fue de $1,43 \mu\text{U/mL}$ (1,07-1,88), y todas las participantes tuvieron concentraciones inferiores a $5 \mu\text{U/mL}$.

Valoración de la función tiroidea neonatal

La TSH neonatal se obtuvo del cribado poblacional de hipotiroidismo congénito que se realizó en los 140 recién nacidos. En 135 de ellos (96,4%) se observaron valores de TSH dentro de la normalidad, pero en los 5 restantes (3,6%), las concentraciones hormonales resultaron superiores a $5 \mu\text{U/mL}$.

Discusión

Ingesta de yodo en la gestante

Hasta 1983 se utilizaba el término «bocio endémico» para referirse a la deficiencia de yodo. En ese año, Hetzel, basándose en trabajos de otros autores y en sus propios estudios en poblaciones afectadas por déficit de yodo, constata el amplio espectro de enfermedades originadas por esta deficiencia nutricional y propone la sustitución del término «bocio endémico» por el de «trastornos por deficiencia de yodo»¹¹. Este cambio semántico en la denominación de un conjunto de enfermedades supuso una ampliación del significado de este problema sanitario, resaltándose el carácter de afectación multisistémica originada por la deficiencia del elemento¹².

El yodo es un micronutriente esencial, necesario para la síntesis de hormonas tiroideas. La ingesta diaria recomendada por la OMS, UNICEF y por el ICCIDD es de 150 μg en un adulto sano^{13,14}. Debido a los cambios que tienen lugar durante la gestación, los requerimientos de tiroxina aumentan y, con ellos, las necesidades de yodo. Se podría presuponer que sería necesario un aumento del 50%, es decir, de 150 a 225 μg de yodo al día, lo que se acerca a las cantidades recomendadas antes de 1992. Sin embargo, se están obteniendo cada vez más datos epidemiológicos que indican que este aumento de la cantidad de yodo ingerida puede resultar insuficiente, si se quiere evitar que la glándula tenga que gastar sus reservas de compuestos yodados¹⁵. Como consecuencia de esto, en la actualidad se recomienda una ingesta de este oligonutriente de entre 250 y 300 $\mu\text{g}/\text{día}$ durante la gestación, y de entre 225 y 350 $\mu\text{g}/\text{día}$ durante la lactancia^{15,16}.

Los datos obtenidos de nuestro cuestionario indican que la gran mayoría de las gestantes de la muestra reclutada entre enero de 2002 y marzo de 2003 consumía cantidades de yodo inferiores a las recomendadas actualmente.

Es importante reseñar que en ciertos países persiste la deficiencia de yodo en algunos sectores de su población, especialmente en mujeres gestantes, a pesar de haber conseguido un amplio consumo de sal yodada y de contar con programas de yodación universal de la sal, tal como ocurre en España. Los estudios realizados en nuestro país muestran que en comunidades en vías de erradicación de la deficiencia de yodo persiste un estado nutricional de dicho micronutriente pobre en más de la mitad de las mujeres embarazadas¹⁷. Esto también se observa en nuestro estudio, que concluye que el consumo de sal yodada no es suficiente para satisfacer las necesidades del oligoelemento de la gestante. Todo ello aconseja complementar la dieta con preparados polivitamínicos ricos en yodo, ya que aquellas mujeres que los consumían presentaban yodurias e ingestas totales del micronutriente significativamente superiores a las que no los tomaban, adecuándose, además, a las recomendaciones actuales. Estos datos confirman la pertinencia de la decisión de la mayoría de las comunidades autónomas de nuestro país y del Comité Americano de Salud Pública, entre otros, de poner en marcha un programa para suplementar la dieta de las embarazadas con productos farmacológicos, además de promover el uso de sal yodada.

Los datos obtenidos de la muestra de mujeres reclutada en el año 2007 indican que más de la mitad de ellas ingiere cantidades diarias de yodo que se ajustan a las recomendaciones actuales. A pesar de esto, en la población estudiada aún existe un 38% de gestantes que no alcanzarían estos niveles, con las posibles repercusiones sobre el desarrollo psicomotor de sus hijos. Hay que destacar que de este 28% de mujeres con aporte deficitario de yodo, el 73,7% no tomaba polivitamínicos ricos en yodo. Por tanto, podemos concluir una vez más, y al igual que en muchos otros trabajos, que para alcanzar unos niveles óptimos de consumo diario de yodo durante el embarazo es preciso utilizar sal yodada y suplementos de yodo exógeno^{18,19}. A pesar de ello, tanto en nuestro trabajo como en el realizado por Peris Roig et al. en Valencia en 2008, se demuestra la falta de aplicación de las recomendaciones de las sociedades científicas españolas, ya que no existe una recomendación universal de suplementar la dieta de las embarazadas con yoduro exógeno²⁰.

Queremos resaltar que a pesar de que se observa un aumento sustancial en el número de mujeres que consumen sal yodada con las comidas, del 37% en 2002/2003 al 74% en 2007, y también en las que suplementan su dieta con yodo exógeno (del 14% en 2002/2003 al 62% en 2007), aún en el año 2007 un 38% de gestantes no alcanza los requerimientos diarios del micronutriente.

Función tiroidea materna

Los habitantes de áreas con carencia de yodo habitualmente no presentan hipotiroidismo ni clínica ni subclínicamente, incluidas las embarazadas; la TSH circulante es normal, incluso en aquellas personas que han desarrollado bocio¹⁵. Esto se debe a que la glándula tiroidea reacciona ante la disminución del yoduro circulante activando los mecanismos de autorregulación tiroidea, que actúan sin necesidad de cambios de las concentraciones de TSH, incluso en individuos hipofisectomizados. Como consecuencia de estas adaptaciones, el poco yodo que va llegando a los folículos tiroideos se utiliza para la síntesis y secreción preferente de T₃, que solo requiere 3 átomos de yodo, en detrimento de la síntesis y secreción de T₄, que necesita 4. Como consecuencia, se produce una situación de hipotiroxinemia sin hipotiroidismo, porque la T₃ circulante suele ser normal o estar aumentada, lo que evita un incremento de la TSH por encima del límite normal. Este patrón de hipotiroxinemia es el que encontramos en más de la mitad de las gestantes de nuestra muestra, y es debido a la baja ingesta de yodo de las mismas.

Cribado de hipotiroidismo congénito

La concentración sérica de TSH en el neonato es un indicador particularmente sensible del estado nutricional de yodo durante el embarazo y en los recién nacidos, y se considera una herramienta muy útil para monitorizar la evolución de la situación en los países con deficiencia leve o moderada de yodo. Esto es consecuencia de que la tiroidea del neonato presenta una gran sensibilidad a los efectos de la deficiencia del oligoelemento; debido a que en condiciones normales la concentración intratiroidea de yodo en el recién nacido es muy baja, se produce un incremento transitorio de las concentraciones de TSH ante pequeñas reducciones del aporte

del micronutriente para poder mantener una secreción normal de hormonas tiroideas^{4,21}. Para poder utilizar la TSH neonatal como indicador del estado nutricional de yodo de una población es necesario tener implantado un sistema de cribado neonatal de hipotiroidismo congénito, con garantía de que la extracción se realice pasadas 48 h de vida del neonato para evitar el incremento fisiológico de TSH que acontece en las primeras horas de vida^{22,23}.

Según las recomendaciones de la OMS, si no hay deficiencia del oligoelemento en una población, las concentraciones de TSH neonatal mayores de 5 $\mu\text{U/L}$ tienen que aparecer con una frecuencia inferior al 3%. Una frecuencia de entre 3 y 19,9% indica un déficit leve de yodo, y frecuencias de entre 20 y 39,9% y superiores al 40% indican deficiencias moderada y grave, respectivamente^{21,24}.

En la población que hemos analizado se detectaron concentraciones de TSH superiores a 5 $\mu\text{U/L}$ en el 3,6% de los recién nacidos, por lo que debería clasificarse como déficit leve en la ingesta de yodo. Durante el año 2005, la Comisión de Errores Metabólicos de la Sociedad Española de Química Clínica y Patología Molecular recogió los valores de la TSH neonatal de todas las comunidades autónomas, obteniendo en Navarra concentraciones superiores a 5 $\mu\text{U/L}$ en el 3,6% de los recién nacidos¹⁷, dato que coincide con el de nuestro estudio.

Conclusiones

La población gestante española continúa siendo una población de riesgo de padecer trastornos por déficit de yodo, ya que tanto en la muestra de embarazadas de 2002/2003 como en la de 2007 existe un porcentaje elevado de mujeres que no alcanzan los requerimientos de ingesta de yodo actuales. Esto conlleva un aumento de comorbilidades tanto para ellas como para su descendencia, por lo que debería existir en España un programa de yodación universal de la sal, así como protocolos estandarizados para suplementar con yodo exógeno a toda gestante sana, incluso antes de la concepción, igual que se hace con el ácido fólico, de manera que se pudiera asegurar una adecuada ingesta de yodo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

- Delange F, de Benoist B, Pretell E, Dunn JT. Iodine deficiency in the world: Where do we stand at the turn of the century. *Thyroid*. 2001;11:437-47.
- Arena J, Emparanza JI. Acerca de los indicadores de la deficiencia nutricional de yodo. *An Pediatr (Barc)*. 2003;59:299-300.
- Velasco López I. Anomalías prenatales asociadas a la deficiencia de yodo. *Progr Diag Trat Prenat*. 2005;17:123-8.
- Arena J, Ares S. Déficit de yodo en España: ingesta circunstancialmente suficiente pero sin una estrategia explícita de salud pública que garantice su sostenibilidad. *An Pediatr (Barc)*. 2010;72:297-301.
- Vila L. Avances en la erradicación de la deficiencia de yodo en España. *Endocrinol Nutr*. 2010;57:87-9.
- Martín-Moreno J, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernández-Rodríguez J, Salvini S, et al. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol*. 1993;22:512-9.
- ICCIDD Group. Indicators for assessing IDD status. *IDD Newsletter*. 1999:15.
- Bílek R, Bednár J, Zamrazil V. Spectrophotometric determination of urinary iodine by the Sandell-Kolthoff reaction subsequent to dry alkaline ashing. Results from the Czech Republic in the period 1994-2002. *Clin Chem Lab Med*. 2005;43:573-80.
- Garriga Gascón MJ, López Sigüero JP, Ibáñez Moya A, Perán Mesa S. Valores normales de TSH en el cribado neonatal del hipotiroidismo congénito en nacimientos gemelares. *An Pediatr (Barc)*. 2006;65:129-33.
- 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 Salud Publica*. 2008;82:405-13.
- Hetzl BS. Iodine Deficiency Disorders (IDD) and their eradication. *Lancet*. 1983;2:1126-9.
- Donnay Candil S. Enfermedades originadas por la deficiencia de yodo. En: *Yodo y Salud en el siglo xxi*. Madrid: European Pharmaceutical Law Group; 2004. p. 145-75.
- Marchioni E, Fumarola A, Calvanese A, Piccirilli F, Tommasi V, Cugini P, et al. Iodine deficiency in pregnant women residing in an area with adequate iodine intake. *Nutrition*. 2008;24:458-61.
- Glinoe D. The importance of iodine nutrition during pregnancy. *Public Health Nutr*. 2007;10:1542-6.
- Morreale de Escobar G. Yodo y embarazo. En: *Yodo y Salud en el siglo xxi*. Madrid: European Pharmaceutical Law Group; 2004. p. 105-44.
- Delange F. Iodine requirements during pregnancy, lactation and the neonatal period and indicators of optimal iodine nutrition. *Public Health Nutr*. 2007;10:1571-80.
- Díaz-Cadorniga FJ, Delgado E. Déficit de yodo en España: situación actual. *Endocrinol Nutr*. 2004;51:14-25.
- Abalovich M, Amino N, Barbour LA, Cobin RH, de Groot LJ, Glinoe D, et al. Management of thyroid dysfunction during pregnancy and postpartum: An endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007;92 8 Suppl:S1-47.
- Morreale de Escobar G. Yodo y embarazo. *Progr Diag Trat Prenat*. 2005;17:129-46.
- Peris Roig B, Calvo Rigual F, Tenias Burillo JM, Merchante Alfaro A, Presencia Rubio G, Miralles Dolz F. Embarazo y déficit de yodo. Situación actual. *Endocrinol Nutr*. 2009;56:9-12.
- Delange F. Screening for congenital hypothyroidism used as an indicator of the degree of iodine deficiency and of its control. *Thyroid*. 1998;8:1185-92.
- McElduff A, McElduff P, Gunton J, Hams G, Wiley V, Wilcken BM. Neonatal thyroid-stimulating hormone concentrations in northern Sydney: Further indications of mild iodine deficiency. *Med J Aust*. 2002;53:317-20.
- Zimmermann MB, Aeberli I, Torresani T, Bürgi H. Increasing the iodine concentration in the Swiss iodised salt program markedly improved iodine status in pregnant women and children: A 5-y prospective national study. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:388-92.
- WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2001. WHO/NHD/01.1.