

Importancia del yodo en la nutrición del recién nacido y lactante

López Sastre J.¹, Fernández Sánchez M.L.², Ibáñez Fernández A.¹, Colomer B.¹.

⁽¹⁾ Servicio de Neonatología del Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo.

⁽²⁾ Departamento de Física y Química Analítica de la Universidad de Oviedo.

En diciembre del año 2003 el Ministerio de Sanidad y el Consejo Interterritorial del Sistema de Salud, aprobaron el programa encaminado a la erradicación de la deficiencia de yodo en España. Un año después, se firmó en Málaga, el Manifiesto sobre la erradicación de la deficiencia de yodo en España¹ con la recomendación de prescribir de forma sistemática un suplemento de yoduro potásico, en dosis al menos de 150 µg/día durante el embarazo y la lactancia.

En España se dispone, desde el año 2004, de un preparado de yoduro potásico, sin otros componentes activos, que es la formulación adecuada para usar como suplemento de yodo. Existen dos presentaciones de 100 y 200 µg y es ésta última, la recomendada durante el embarazo y la lactancia. Dada la importancia de su uso generalizado, el Ministerio de Sanidad ha autorizado su prescripción a cargo de la Seguridad Social pública, por lo que el coste para la embarazada y durante la lactancia, no supone un escollo para su uso generalizado².

Los tres indicadores fundamentales que definen la deficiencia de yodo, según la OMS y el Comité Internacional para el control de los trastornos por deficiencia de yodo (ICCIDD), son la prevalencia de bocio, la yoduria en la población escolar y la prevalencia de hipertiroidinemia (TSH > 5 mU/L) hallada en las pruebas de cribado del hipotiroidismo congénito³.

Los criterios o puntos de corte habitualmente utilizados en población general y escolares para considerar la situación nutricional de yodo, en función de la yoduria, definen que una concentración de yodo en orina entre 100 y 199 µg/l supone una ingesta de alrededor de 150 µg al día, que es la situación óptima. Yodurias entre 50 y 99 µg/l indican deficiencia leve, entre 20 y 49 µg/l moderada, y grave, si es inferior a 20 µg/l⁴.

La yoduria es una variable aleatoria continua y el establecimiento de un punto de corte en 100 µg/l para identificar una situación nutricional óptima, implica que el 50% de la población estaría sometida a riesgo y que un determinado número de sujetos estaría entrando y saliendo en este grupo de riesgo⁴.

Un estudio del año 2001 pone de manifiesto que en poblaciones escolares con mediana de yodurias de 120 µg/l, el dintel auditivo sigue un gradiente en función de la yoduria, incluso entre 100 y 200 µg/l, por lo que el mantenimiento oficial de 100 µg/l parece claramente insuficiente⁵.

En el caso de la mujer embarazada, las recomendaciones diarias de yodo del *Institute of Medicine* de Estados Unidos son de 220 µg/día y de la OMS de 200 µg/día. En ambos casos el punto de corte se estableció a partir de estudios en los que se demostraba un crecimiento significativo de la glándula o modificaciones de su función cuando la ingesta de yodo era inferior^{6,7}.

Delange, cuantifica el aumento de necesidades en este período fisiológico de la mujer y propone que la ingesta de yodo durante el embarazo sea entre 250 y 300 µg/día y justifica este incremento por la evidencia de que durante la gestación se precisa más yodo, tanto por el paso de tiroxina y yodo al feto, como por el aumento de las pérdidas renales de yodo⁸.

En las mujeres en período de lactancia, la ingesta diaria recomendada es de 290 µg/día para el primer organismo y de 200 µg/día para la OMS, aunque este último está a punto de modificar sus recomendaciones a favor de una mayor ingesta. Delange, cuantifica el aumento de necesidades de la mujer en el período de lactancia y propone que la ingesta

RN y lactante (Pretérmino) con lactancia materna

Se aporta suficiente I con la leche materna?



* 23 muestras de leche materna (madres, **dieta variada + Sal yodada + 200 µg de I_K**)

$$1 \text{ dl } \bar{X} = 17,2 \text{ µg (IC 95\%: 9,2 – 30)}$$

$$1,7 \text{ dl} = 17,2 \times 1,7 = 30 \text{ µg/l}$$

$$1,7 \text{ dl/Kg/día} \longrightarrow \text{Requerimiento } 30 \text{ µg/Kg/día}$$

Figura 1. Niveles de yodo en leche materna en 23 madres con edad de gestación inferior a 37 semanas.

esté entre 225 y 350 µg/día. Este cambio se basa en la cantidad de yodo que se encuentra en leche materna en zonas de yodosuficiencia (aceptando como nutrición óptima unos límites de medianas de yoduria entre 150 y 230 µg/l) y en la evidencia de que la mujer durante la lactancia necesita más yodo para compensar el paso de tiroxina y yodo a la leche⁸.

El uso habitual de sal yodada es suficiente para gran parte de la población si se alcanza el objetivo de consumo de esta sal en al menos el 90% de los hogares. Pero incluso así, quedarían excluidas mujeres embarazadas y las que lactan a sus hijos⁹.

En España, estudios recientes han demostrado que la ingesta de yodo en mujeres embarazadas es baja, incluso en zonas donde, teóricamente, hay programas institucionales contra la deficiencia de yodo que promueven el consumo de sal yodada.

En el año 2004 se realizó un estudio en 520 gestantes sanas procedentes de programas de seguimiento de embarazo de dos centros de salud de Málaga¹⁰ en las que se analizó la TSH, T3 libre, T4 libre, tiroglobulina, anticuerpos antiperoxidasa y yoduria en el primer, segundo y tercer trimestre de la gestación, así como una medida de volumen tiroideo mediante ecografía. Las conclusiones de este estudio fueron el incremento de la eliminación urinaria de yodo a lo largo del embarazo y un aumento del volumen tiroideo al final del mismo. A pesar de no encontrarse una correlación individual entre el volumen tiroideo y la yoduria, los resultados sugieren claramente que el aumento de tamaño de la glándula tiroidea es la consecuencia de una disfunción tiroidea que tiene lugar a lo largo del embarazo. Esta situación se corresponde con lo esperado en una situación de yododeficiencia.

A pesar de existir en distintas zonas de España campañas de salud pública encaminadas a la utilización de sal yodada, los resultados de varios estudios muestran que esta medida resulta insuficiente para erradicar la deficiencia de yodo en las mujeres gestantes, con el consecuente riesgo para el desarrollo del feto. En nuestro ámbito F. Rivas *et al.*, han valorado a 61 gestantes a las 13 y 32 semanas de gestación y en el momento del parto, y en las visitas se instruía y se estimulaba el consumo de sal yodada y se analizaba la yoduria, T4, T3 y T4 libre, TSH y anticuerpos antiperoxidasa tiroideos, posteriormente los niños (todos a término), eran valorados a los 40 meses mediante un test de desarrollo sicomotor (MSCA) y llegaron a las siguientes conclusiones. 1º A pesar de las recomendaciones de ingesta de sal yodada, solamente habían seguido las instrucciones dadas 47 mujeres (77%) y de ellas 14, de forma no del todo correcta. 2º Las embarazadas que tomaban sal yodada, tenían T4 libre y yodurias superiores, pero en niveles no considerados óptimos y 3º. Se constató una relación positiva entre los niveles de T4 libre y de yoduria con el desarrollo cognitivo a las 40 semanas de edad cronológica¹¹.

En lo que se refiere al RN antes de término, el requerimiento de yodo es de un mínimo de 30 µg/kg/día¹² (30-40 µg/kg/día, es considerado lo más adecuado) y para conseguirlo, si está con lactancia materna, se aconseja que a la madre durante todo el periodo de lactancia se le aporte de 225 a 350 µg de yodo por día^{13, 14} (mediante una dieta variada + utilización de sal yodada y un aporte supletorio de 200 µg de yoduro potásico¹³). Para conocer si este aporte era suficiente analizamos el contenido de I en la leche de 23 madres que dieron a luz antes de tiempo y que durante la lactancia además de sal adecuadamente yodada (20-40 µg/

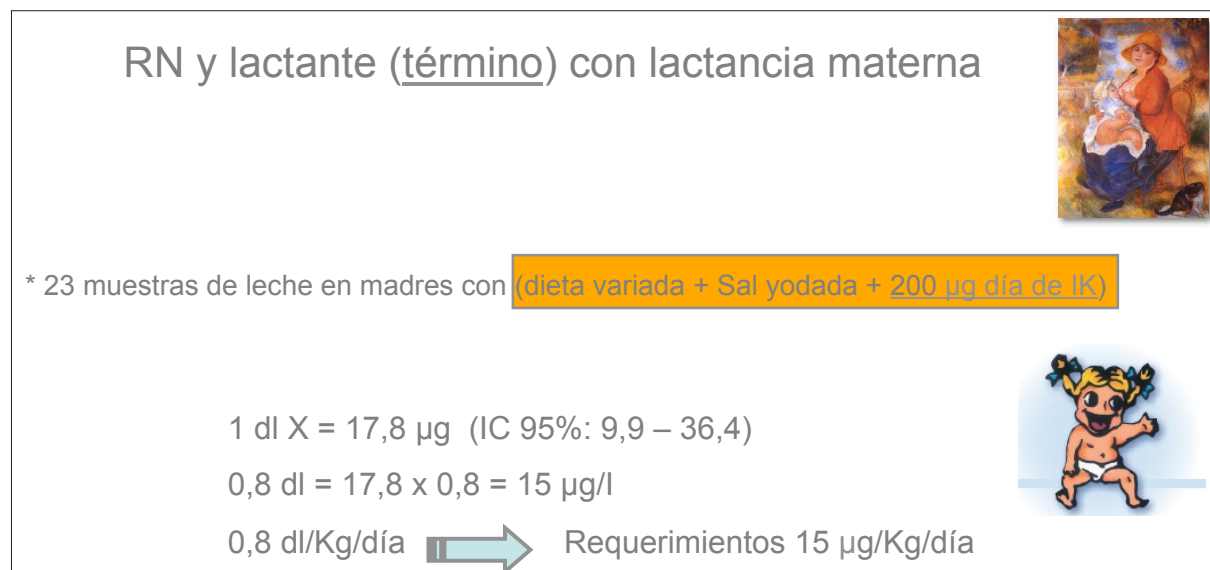


Figura 2. Niveles de yodo en leche materna en 23 madres con edad de gestación igual o superior a 37 semanas.

gr/de sal), recibían una pastilla diaria de 200 µg de yoduro potásico (Yoduk®); el contenido de yodo objetivado fue de 17,2 µg/dl de leche materna (CI 95%: 9,2-30) (Fig.1) y por tanto el RN prematuro precisa tomar 1,7 dl de leche materna por kg y día para que el aporte diario de yodo sea de 30 µg/Kg/día (1,7x17,2 µg = 30 µg). El problema es que los RN prematuros tardan en tolerar 1,7 dl de leche por Kg y día entre 2 y 8 semanas (dependiendo de la edad gestacional y de la patología asociada) y, por tanto, durante este periodo de tiempo el aporte de yodo sería insuficiente y sería preciso suplementarlo bien por vía enteral o incluyéndolo en la alimentación intravenosa.

Los RN a término necesitan un aporte de yodo de 15 µg/kg/día^{13,14} y para conseguirlos, si están con lactancia materna, se aconseja también que a la madre durante todo el periodo de lactancia se le aporten de 225 a 350 µg de yodo por día². Para conocer si este aporte era suficiente analizamos el contenido de yodo en 23 madres que dieron a luz a término y que durante el periodo de lactancia se les aportaba sal yodada y 200 µg/día de Yoduk®; el contenido de yodo objetivado fue de 17,8 µg/dl de leche materna (CI 95%: 9,9-36,4) (Fig.2) y por tanto el RN a término necesita tolerar 0,8 dl de leche materna por Kg de peso y día, para que el aporte diario de yodo sea de 15 µg/Kg/día (0,8x17,8 µg = 15 µg). Como es bien sabido los RN a término a partir del 2º-3º día de vida, ya toleran dicha cantidad y por tanto en ellos el aporte de yodo sería suficiente, solamente en RN a término con patología que les impida la tolerancia oral, pueden tardar semanas en tolerar 0,8 dl de leche materna por kg de peso y día y entonces se puede valorar la suplementación con yodo por vía enteral o con los líquidos de la alimentación intravenosa.

La suplementación de yodo a la madre durante el periodo de lactancia podría ser causa de exceso de yodo y manifestarse en forma de hipertiroidismo o hipotiroidismo transitorio⁴, por ello para conocer el nivel de yodación analizamos la yoduria en el 8º día de lactancia en 25 madres con parto pretérmino y que habían sido suplementados con 200 µg de yoduro potásico, siendo de 174 µg/L (IC 95%: 99-214), por tanto dentro de las cifras normales de yoduria y en 22 madres con parto a término que también habían sido suplementadas, siendo de 187 µg/L (IC 95%: 89-254) y, por tanto, también dentro de cifras normales de yoduria. Por otra parte, evaluadas las madres, en ningún caso, se observaron datos clínicos de hipertiroidismo y se analizaron los niveles de TSH y de tiroxina no encontrando alteraciones.

Otra posibilidad sería que el yodo aportado a la madre repercutiera en una excesiva yodación del niño lactante y por eso analizamos la yoduria en 24 RN pretérmino en el 8º día de lactancia que fue de 365 µg/litro (IC 95%: 214-560). Los datos de la literatura muestran que la yoduria en neonatos tiene una gran variabilidad, por ejemplo 736 µg/L en Japón y 96 µg/L en Suiza, aunque la mayoría de datos oscilan entre 148 y 162 µg/L⁸, por tanto los resultados aportados de 365 µg/L en RN prematuros están en el límite superior, pero los análisis de TSH y T4 en estos RN fueron normales. También analizamos la yoduria en el 8º día de lactancia en 24 RN a término que fue de 376 µg/litro (IC 95%: 302 - 756), por tanto algo superior al límite de la yoduria normal, pero tampoco se objetivó ningún caso con alteración de la TSH y T4¹⁶.

Bibliografía

1. Matéu S. Yodo y embarazo. *En: Yodo y salud en el siglo XXI*. Madrid: European Pharmaceutical Law Group; 2004. p 9-15.
2. 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. *Progr Diag Trat Prenat* 2005; 17(3):11-117.
3. WHO, UNICEF, and ICCIDD. Assessment of the Iodine Deficiency Disorders and monitoring their elimination. Geneva: WHO publications. *WHO/NHD/01.1*; 2001: 1-107.
4. Diaz-Cadorniga F, Delgado E. Déficit de yodo en España: situación actual. *Endocrinol Nutr* 2004; 51: 2-13.
5. Soriguer F, Millón MC, Muñoz R Mancha I, López Siguero JP, Martínez Aedo MJ. The auditory threshold in a school-age population is related to iodine intake and thyroid function. *Thyroid* 2001;10:991-9.
6. Romano R, Jannini EA, Pepe M, Grimaldi A, Olivieri M, Spennati P. The effects of iodoprophylaxis on thyroid size during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*.1991;164:482-5.
7. Glinoe D, De Nayer P, Delange F, Lemone M, Toppet V, Spehl MA randomized trial for the treatment of mild iodine deficiency during pregnancy: maternal and neonatal effects. *J Clin Endocrinol Metab*. 1995; 80:258-69.
8. Delange F. Optimal iodine nutrition during pregnancy, lactation and the neonatal period. *Int J Endocrinol Metab*. 2004; 2:1-12.
9. Escobar del Rey F, Morreale de Escobar G. Yodación universal de la sal: un derecho humano de la infancia. *Endocrinol Nutr*. 1998; 45:4-16.
10. Domínguez I, Reviriego S, Rojo-Martínez G, Valdés MJ, Carrasco R, Coronas I, *et al*. Déficit de yodo y función tiroidea en una población de mujeres embarazadas sanas. *Med Clin (Barc)*. 2004; 122:449-53.
11. Riano Galán I, Sánchez Martínez P, Pilar Mosteiro Diaz M, Rivas Crespo MF. Psycho-intellectual development of 3 year-old children with early gestational iodine deficiency. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2005; 18 Suppl 1:1265-72
12. Castagna MG, Mattina F, Violi MA, Crisa A, Artemisia A, Trimarchi F. Attention deficit and hyperactivity disorders in the offspring of mothers exposed to mild-moderate iodine deficiency: A novel iodine deficiency disorders in developed countries. *J Endocrinol Metab* 2004; 89: 6054-60.
13. Delange F. Optimad iodine nutrition during pregnancy, lactation and the neonatal period. *Int of Endocrinol Metab*. 2004; 2: 1-12.
14. Morreale de Escobar G, Escobar del Rey F. El yodo durante la gestación, lactancia y primera infancia. Cantidades mínimas y máximas. *Progr Diag Trat Prenat* 2005; 17 (3): 11-117.
15. Teug W, Shan Z, Teng X, Guan H, Li Y, Teng D. Effect of iodine intake on Thyroid diseases in China. *N Engl J Med* 2006; 354:2783-93.
16. González Iglesias H, López Sastre J, Fernández Colomer B, Ibáñez Fernández A, Solís Sánchez G, Sanz Medel A y Fernández Sánchez ML. Efficiency of iodine supplementation, as potassium iodide, during lactation. A study in neonates and their mothers. *Food Chemistry* 2012; 133: 859-865.