

Consideraciones epidemiológicas de los desórdenes por deficiencia de yodo, criterios de evaluación y control

Epidemiological considerations of the iodine deficiency disorders, evaluation and control criteria

Blanca Terry Berro

Especialista en Higiene y Epidemiología, Maestra en Ciencias en Salud Ambiental, Asistente, Investigadora Auxiliar, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, La Habana, Cuba.

RESUMEN

La eliminación de los desórdenes por deficiencia de yodo es una de las metas más importantes a cumplimentar a nivel mundial. Para ello, se han establecido las bases científicas mediante la formulación de normas, directrices y estrategias de alcance poblacional. La fortificación universal de la sal con yodo resulta la intervención más comúnmente empleada debido a su costo-efectividad. La evaluación de la magnitud y severidad de esta deficiencia incluye la utilización de medios sencillos y valiosos, como las encuestas de bocio y las determinaciones de yodo urinario. El presente trabajo abordó los aspectos relacionados con los criterios para definir a los desórdenes causados por esta deficiencia como problema de salud, indicadores de proceso e impacto en la gestión de programas globales para su eliminación sostenible.

Palabras clave: Yodo, desórdenes por deficiencia de yodo, epidemiología, yoduria, bocio.

ABSTRACT

The eradication of disorders due to iodine deficiency is one of the most important goals to be attained at the world level. To this end, scientific bases have been established by the formulation of norms, guidelines, and strategies of population

scope. The universal strengthening of salt with iodine is the commonest intervention used due to its cost-effectiveness. The assessment of the magnitude and severity of this deficiency includes the use of simple and valuable means as the goiter surveys and the determination of iodine in urine. The present paper approached the aspects related to the criteria to define the disorders caused by this deficiency as a health problem, the process indicators and the impact on the management of global programmes for their sustainable elimination.

Key words: Iodine, iodine deficiency disorders, epidemiology, urinary iodine, goiter.

INTRODUCCIÓN

La evaluación del estado nutricional de yodo constituye la base del desarrollo de los programas nacionales para su prevención y control. Existen diferentes indicadores para su desarrollo en una población o país. En ocasiones se emplean combinados ya que poseen diferente valor para la evaluación epidemiológica. En dependencia de los objetivos para los que se utilicen permiten medir el estado de deficiencia o la evolución de una estrategia específica de control.

Posterior al inicio de un programa de yodación de la sal y tomando en consideración que el producto fortificado cumpla con los niveles establecidos para dicho proceso, significa que probablemente el estado nutricional de yodo en la población ha mejorado y que la función tiroidea se ha normalizado. El uso de indicadores de impacto es, sin embargo, necesario debido a que los hábitos alimentarios pueden cambiar en algunos segmentos de la población o que el nivel de yodo en la sal no sea suficiente para garantizar los requerimientos de algunos grupos en particular, las mujeres embarazadas.

En cualquier caso, se hace indispensable implementar sistemas de vigilancia y monitoreo regulares, para garantizar una ingesta óptima diaria de yodo, especialmente durante la gestación, la lactancia y los 2 primeros años de vida.

El objetivo de este trabajo es proporcionar información a los profesionales de la salud a partir de la revisión actualizada de la literatura nacional e internacional, con énfasis en los criterios para definir el grado de deficiencia de yodo como problema de salud pública y en el monitoreo de los progresos para el logro de la eliminación sostenible de esta deficiencia.

DESARROLLO

Criterios para la definición de los desórdenes por deficiencia de yodo (DDY) como problema de salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el *International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders* (ICCIDD) han establecido una serie de criterios para definir el grado de

deficiencia de yodo como problema de salud pública, así como también para el monitoreo de los programas de intervención y para garantizar su eliminación sostenida.^{1,2}

Estudios de balance y excreción, han estimado que la ingesta segura de yodo se encuentra entre un mínimo de 50 mg/día y un máximo de 1 000 mg/día.^{1,3} La ingesta diaria debe garantizar el cumplimiento de los requerimientos, los cuales varían con la edad y ciertas condiciones fisiológicas, de acuerdo con la escala³ ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales de yodo

Grupos de edades	Necesidades (µg)
Niños (0-59 meses)	90
Escolares (6-12 años)	120
Adultos (mayor de 12 años)	150
Mujeres gestantes y lactantes	200

Ingestas excesivas del nutriente pueden ocasionar daños a la salud de las poblaciones, por lo que se han establecido niveles máximos de ingestión tolerable. Los niveles según grupos de edad, sexo y estado fisiológico se encuentran bien definidos⁴ ([tabla 2](#)).

Indicadores para la evaluación y monitoreo de los DDY

Para el éxito de cualquier programa, se requiere en orden de prioridad de 3 grandes componentes:¹

1. Determinación de la excreción urinaria de yodo.
2. Determinación del tamaño de la tiroides y la estimación de la prevalencia de bocio.
3. Determinación de niveles séricos de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina.

Excreción urinaria de yodo

La yoduria es el método más recomendado en la actualidad para evaluar el grado de deficiencia y su corrección en investigaciones epidemiológicas. Las concentraciones de yodo en muestras casuales de orina en niños o adultos provee una valoración adecuada del estado nutricional de yodo en la población en concordancia con el número de muestras que sean analizadas. El muestreo de 24 horas y su relación con la creatinina es más costoso e innecesario.⁵

Su uso se sustenta sobre la base de que fisiológicamente más del 90 % del yodo corporal es excretado a través de la filtración renal, no varía con la necesidad de yodo que tenga el organismo, ya que la regulación ocurre a nivel de tiroides; de manera que la excreción urinaria refleja la ingesta del mineral en un período corto anterior a la toma de la muestra; por lo que constituye el examen más específico de una ingesta reciente y no refleja el estado de las reservas del nutriente en la glándula tiroides.⁶

Esto evidencia que una muestra casual no aporta información completa acerca del estado nutricional del individuo, ni de la variación individual, ya que la diferenciación entre individuos también es elevada, sin embargo, como indicador poblacional sí refleja la situación real en una región determinada.¹

Prevalencia de bocio

Hasta la década de los noventa la tasa global de bocio fue recomendada como el principal indicador para evaluar la prevalencia de los DDY. No obstante, este indicador tiene utilidad limitada en la evaluación del impacto de los programas de yodación de la sal. El tamaño de la glándula tiroides es tradicionalmente determinado por inspección y palpación; en áreas endémicas está demostrado que no retorna a la normalidad hasta pasados meses y años, posterior a la corrección de la deficiencia de yodo. Durante este período se considera un indicador de pobre utilidad al reflejar la historia de nutrición de yodo en una población pero no el estado actual. Los criterios de endemia se evalúan según los criterios referidos en la [tabla 3](#).^{7,8}

Tabla 3. Criterios epidemiológicos para determinar el estado nutricional de yodo en base a la mediana de excreción urinaria en la población

Yodo urinario mediana µg/L	Ingesta de yodo	Nutrición de yodo
<20	Insuficiente	Deficiencia severa
20-49,99	Insuficiente	Deficiencia moderada
50-99,99	Insuficiente	Deficiencia leve
100-199,99	Adecuada	Óptima
200-299,99	Más que adecuada	Riesgo de HII entre 5-10 años posal-I en grupos susceptibles
≥300	Excesivo	Riesgo de consecuencias adversas de salud (HII-ETA)

HII: Hipertiroidismo inducido por yodo.
ETA: Enfermedad tiroidea autoinmune.

La evaluación de la prevalencia de bocio basada en la palpación es cuestionable debido a su baja reproducibilidad en la estimación de glándulas pequeñas particularmente en niños y sus valores normativos se establecen en función de la edad, sexo y área corporal, aunque pueden ser sobrestimados en 30 % debido a la variabilidad interobservadores durante la aplicación de la técnica.⁹

En áreas con DDY ligeros y moderados, la sensibilidad y especificidad de la palpación son pobres,¹¹ por lo que es recomendable utilizar el ultrasonido o ecografía para la medición del volumen tiroideo.¹² Este método no es invasivo, es rápido (2-3 min por persona) y factible, incluso en áreas de difícil acceso usando un equipo portátil. Para su utilización en el diagnóstico del bocio, se han establecido nuevos valores de referencia del volumen tiroideo para escolares de 6 a 12 años de edad.¹⁰⁻¹²

Determinación de las concentraciones de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina

Los más empleados son la medición de la TSH en sangre o suero y la tiroglobulina (Tg) en sangre,¹¹ que pueden ser usados como indicadores para la vigilancia, así como en estudios de población. Las hormonas tiroideas T₃ y T₄ no se recomiendan para la vigilancia.¹¹

Los niveles de TSH en neonatos son particularmente sensibles a la deficiencia de yodo, sin embargo, las dificultades en la interpretación y el costo en la implementación del programa de pesquiasaje es alto. El valor de la tiroglobulina como indicador del estado global de DDY aún no ha sido explorado completamente.¹¹ Por tal motivo estas determinaciones no se recomiendan en evaluaciones de rutina y programas de monitoreo.¹

El grado de la deficiencia de yodo como problema de salud pública en un determinado país o región, será definido según criterios¹ (tabla 4).

Tabla 4. Criterios para definir el grado de deficiencia de yodo como problema de salud pública

Población	Objetivo	Prevalencia		
		Leve	Moderada	Severa
Bocio (%)	Escolares*	5,0-19,9	20,0-29,9	≥ 30
Yodo urinario (mediana, µg/L)	Escolares	50-99,9	20,0-49,9	< 20
TSH > 5 µg/L (%), sangre total	Recién nacidos	3,0-19,9	20,0-39,9	≥ 40

* Escolares de 6-12 años.

Los valores absolutos pueden variar con los métodos de análisis.

Programas globales para la eliminación virtual y control de los DDY

A principios de los sesenta emergió en América una renovada inquietud científica sobre el bocio y el cretinismo endémicos.^{12,13} La implementación de programas globales para su eliminación se basan en los criterios siguientes:

1. El problema reviste suficiente importancia tanto cualitativamente como cuantitativamente.
2. Son conocidas las medidas efectivas, sostenibles y de aplicación masiva en forma de sal yodada o aceites yodados.
3. Están disponibles los programas que garantizan la implementación de estas estrategias mediante el compromiso de la industria para la producción de sal yodada y la atención primaria de salud para la distribución de los aceites yodados.
4. Existen métodos prácticos para el monitoreo de la efectividad y sostenibilidad de los programas pero no se utilizan frecuentemente en muchos países.

El compromiso mundial ha estado dirigido a alcanzar las metas siguientes:

1. La yodación universal de la sal para consumo humano y pecuario en 1995.

2. Erradicación de la deficiencia de yodo como problema de salud pública en el año 2000.

3. Sostenibilidad de la erradicación de DDY.

Los avances obtenidos en la región demuestran que casi todos los países han alcanzado la meta intermedia señalada para 1995, de lograr la yodación universal de la sal para consumo humano pero solo el 33 % de ellos ha logrado el control de la deficiencia de yodo como problema de salud pública.¹⁴ Para ello, se requiere de 4 componentes principales: niveles adecuados de yodación, vigilancia incluyendo monitoreo y evaluación, colaboración intersectorial y abogacía, comunicación para movilizar las autoridades de salud pública y educar al público en los beneficios del consumo y la manipulación del producto fortificado.¹

Tecnología para la suplementación con yodo

Uso de aceites yodados

La primera suplementación con yodo fue en la forma de solución oral de yodo como el lugol, la cual se administraba diariamente. Progresos considerables fueron logrados con el uso de aceites yodados de forma intramuscular y oral. Su uso es más costoso y de cobertura limitada pues requiere contacto directo con cada persona, por lo que es ahora recomendado solamente en aquellas que viven en áreas endémicas severas sin acceso a la sal yodada.¹⁴

Sal yodada

La sal es el vehículo más usado para la yodación demostrando ser la mejor estrategia dado su amplio y estable consumo. La producción recae usualmente en las manos de pocos productores, con tecnología fácil de implementar y está disponible a costos razonables (5 centavos por persona por año). La adición de yodato a la sal no afecta su color, sabor y olor, la calidad puede ser monitoreada en la producción, distribución y consumo y los programas de yodación son fáciles de implementar.^{15,16}

El contenido de yodo en sal a nivel de la industria y almacenes es evaluado mediante el método de titración. Internacionalmente, gran importancia se le concede al uso de los Kits de detección rápida en programas de educación y abogacía, sin embargo, tienen limitaciones al ser indicativos solo de presencia de yodo, debido a su carácter cualitativo.¹⁷

La práctica demuestra la necesidad de implementar programas de control activos, soporte gubernamental o privado, producción y consumo de sal yodada adecuados, dotados de laboratorios para el monitoreo de yodo urinario y hormonas tiroideas con el objetivo de alcanzar la certificación como libres de DDY.

Para considerar que los DDY han sido eliminados de forma sostenible deben cumplirse los siguientes indicadores programáticos:¹ ([tabla 5](#)).

· Producción local o importación de sal yodada en cantidad suficiente para satisfacer la demanda potencial (4-5 Kg/percápita /año).

- 95 % de la sal de consumo humano debe ser yodada con niveles adecuados a nivel de producción o importación.
- Contenido en la sal de consumo de al menos 15 ppm en un muestreo representativo de hogares mayor de 90 %.
- Estimación de yodo en la producción, importación y en almacenes por titración y a nivel de los hogares por titración o kits certificados.
- Concentración media urinaria de al menos 100 µg/L, menos del 20 % de valores por debajo de 50 µg/L y menos de 50 % por debajo de 100 µg/L.

Datos recientes de monitoreo de la yoduria nacionales o regionales deben haber sido coleccionados de los últimos 2 años.

Algunas regiones han utilizado con efectividad la yodación del agua en los sistemas de irrigación mediante la administración de suplementos de yodo como por ejemplo en el oeste de China, donde se observó una mejoría notable de la supervivencia, el crecimiento de ganado ovino y un incremento de la producción de arroz. La ventaja de esta variante es que la población recibe dosis fisiológicas de yodo en forma constante, en vez de una sola dosis excesiva.¹⁸

Tabla 5. Criterios para el monitoreo de los progresos para el logro de la eliminación sostenible de los DDY como problema de salud

Indicadores	Objetivos
Yodación de la sal Proporción de hogares que consumen sal adecuadamente yodada	> 90 %
Yoduria Proporción inferior a 100 µg/L Proporción inferior a 50 µg/L	< 50 % < 20 %

Efectos adversos asociados a altos niveles de ingesta de yodo en poblaciones

El proceso de yodación de la sal debe garantizar una ingesta entre 150-300 µg/día, cifras que se ubican en un intervalo de seguridad para todos los grupos de población, independientemente de la presencia o no de la deficiencia. Se estima que el consumo diario de 10 g de sal que contenga 50 ppm de yodo, de no ocurrir pérdidas, aportaría un máximo de 500 µg de yodo por encima de la ingesta derivada de otras fuentes, lo que no implicaría riesgos de inducir cambios con significación clínica en la función tiroidea.^{19,20}

No obstante, se reportan algunos efectos no deseados que se deben tener en cuenta cuando se implementa este tipo de estrategia:

Reacciones alérgicas al yodo contenido en los alimentos. Las reacciones descritas se corresponden con la aparición de *rash* cutáneos y acné. Su frecuencia es tan escasa que no se consideran un problema para la salud pública.

Enfermedades tiroideas. El temor de que la ingesta excesiva de yodo cause enfermedad tiroidea proviene de estudios en los cuales el consumo alcanzaba aproximadamente 150 mg/día (150 000 µg), lo que trajo consigo la aparición de hipotiroidismo clínico en sujetos eutiroides con enfermedad de la tiroides subyacente, tales como, tiroiditis de Hashimoto, tiroiditis transitoria *postpartum* y en pacientes tratados por enfermedad de *Graves*.²¹

La aparición o no de reacciones adversas está relacionada con el mecanismo autoregulatorio intrínseco de la glándula para adaptarse al exceso de yoduro plasmático y protegerse del efecto inhibitorio agudo que este induce sobre la síntesis de las hormonas tiroideas. La inhibición aguda (efecto de *Wolf-Chaikoff*) es transitoria por lo que la glándula recupera su ritmo normal de síntesis hormonal preservando su estado eutiroides. Se señala que tras el consumo excesivo de yodo se producen discretas disminuciones en las concentraciones de T₄ y T₃ con un incremento compensatorio de los valores de TSH en suero, aunque dentro de límites normales y efectos clínicos reconocidos.

Se describe que el suministro de yodo a poblaciones que habitan en zonas yodo-deficientes puede inducir hipertiroidismo (fenómeno de *Job-Basedow*), principalmente en personas de edad avanzada con bocio nodular y de forma esporádica en sujetos sin enfermedad tiroidea conocida. Esta condición se torna transitoria y el incremento de la incidencia observado al inicio se reduce al cambiar la condición de la población a no yodo deficiente. Este fenómeno ocurre en poblaciones con un déficit previo del nutriente pues el hipertiroidismo inducido por yodo en poblaciones suficientes de este nutriente, solo ocurrirá por consumo de fármacos que se suministran a pacientes con bocio difuso o nodular.

Situación actual del programa de control de los desórdenes por deficiencia de yodo en Cuba

El proceso de yodación se sustenta en el acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, Proyecto de Ley Alimentaria de la República de Cuba, Manual de Regulaciones para el Registro Sanitario, 3ra Versión, Dic. 2004, y norma NC-351:2004 Sal de Calidad Alimentaria, que regulan y establecen la obligatoriedad de la producción de sal yodada para consumo humano y animal.

El Ministerio de la Industria Básica, específicamente la industria salinera es el único productor de sal y comenzó su yodación a niveles entre 15-25 ppm de yodo. Posteriormente, se implementó el sistema de vigilancia de cobertura nacional con el objetivo de monitorear el contenido de yodo en sal desde el proceso industrial hasta el nivel del consumidor por métodos cuantitativos y cualitativos.^{16,17}

Este sistema presupone la existencia de laboratorios confiables. En la descripción de los procesos se cuenta con normas y procedimientos operativos. Se establecen especificaciones para todos los insumos, procesos y resultados; los temas clave incluyen la producción y calidad de la materia prima, métodos de procesamiento y comunicación con los productores. Los puntos críticos sujetos a la vigilancia incluyen la exactitud de la fórmula de fortificación, materia prima, prácticas de producción y regularidad del agregado de soluciones fortificadoras en el producto alimenticio crudo.^{16,17}

Su diseño se ajusta a los nuevos cambios, patrones de salud y necesidades políticas, exige dinamismo y flexibilidad para su utilización, para emprender acciones de control, prevención y promoción de salud.

CONSIDERACIONES FINALES

Reconociendo la magnitud y severidad de los desórdenes por deficiencia de yodo en el país, las características geoecológicas que los condicionan, las implicaciones a la salud de millones de seres humanos y la importancia que reviste su prevención y control, quedó fundamentada la necesidad de su eliminación virtual como problema de salud pública, con la implementación de estrategias de alcance poblacional como la yodación universal de la sal. En el caso particular de Cuba, en que el programa se ejecuta por entidades estatales, respaldado por un Decreto Ley del Consejo de Ministros se facilita la consolidación y sostenibilidad del programa. En comparación con el resto de los métodos utilizados mundialmente, en el contexto cubano queda demostrado que la yodación de la sal es el método de elección por su factibilidad y costo-efectividad.

En la actualidad por razones de factibilidad no resulta posible introducir nuevas técnicas de diagnóstico, por lo que se emplea para estos fines la determinación del yodo urinario como indicador de impacto del programa y la inspección y palpación de la glándula tiroidea como reflejo de la historia de nutrición de yodo en poblaciones. No obstante, la práctica sanitaria actual demuestra la necesidad de incluir en las actividades de vigilancia nuevos indicadores de la función tiroidea como la medición del volumen de la glándula por ultrasonografía. La complejidad del problema objeto de estudio y la carencia de evaluaciones previas, justifica su abordaje integral para la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programm managers 2nd edition. WHO/UNICEF/ICCIDD; 2001.
2. Hetzel BS. Introduction: the nature and magnitude of the iodine deficiency disorders (IDD). En: Hetzel BS, Delange F, Dunn J, Ling Jack, Mannar V, Pandav Ch, editors. Towards the Global Elimination of Brain Damage Due to Iodine Deficiency. New Delhi: Oxford University Press; 2004. p. 10-20.
3. Alavez E, Zulueta D, Terry B, Sánchez R, Valdespino F. Desórdenes por deficiencia de yodo. Folleto para el personal de salud. La Habana: Premium Publicity; 2001.
4. Institute of Medicine. Dietary reference intake for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Standing Committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes. Washington DC: National Academy Press; 2001. p. 259-89.
5. Hollowell JG, Staehling NW, Hannon WH. Iodine nutrition in the United States. Trends and public health implications: iodine excretion data from National Health and Nutrition Examination Surveys I and III (1971-1974 and 1988-1994). J Clin Endocrinol Metab. 1998;83:3401-8.

6. Sebotsa ML, Dannhauser A, Jooste PL, Joubertb G. Iodine status as determined by urinary iodine excretion in Lesotho two years after introducing legislation on universal salt iodization. *Rev Nutrition*. 2005;21(1):20-4.
7. Stanbury JB, Dunn JT. Yodo y trastornos por deficiencia de yodo. En: Bowman AB, Russell RM, editores. *Conocimientos Actuales sobre Nutrición*. 8th ed. Washington: ILSI Press; 2003. p. 377-85.
8. Zimmermann MB, Saad A, Hess SY, Torresani T, Chaouki N. Thyroid ultrasound compared with World Health Organization 1960 and 1994 palpation criteria for determination of goiter prevalence in regions of mild and severe iodine deficiency. *Eur J Endocrinol*. 2000;143:727-31.
9. Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, Benoist B de, Delange F, Braverman LE, et al. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am J Clin Nutr*. 2004;79:231-7.
10. Zimmermann MB, Ito Y, Hess SY, Fujieda K, Molinari L. High thyroid volume in children with excess dietary iodine intakes. *Am J Clin Nutr*. 2005;81:840-4.
11. World Health Organization. Iodine status worldwide. WHO Global Database on Iodine Deficiency. Geneva: WHO; 2004.
12. United Nations System. Standing Committee on Nutrition. 5th report of the world nutrition situation. Geneva: UN; 2004.
13. Pretell EA. Eliminación de DDY en las Américas. Towards the Global Elimination of Brain damage due to iodine deficiency. Ed. Oxford University Press. YMCA Library Building, Section VII. New Delhi: ICCIDD; 2004; p. 458-64.
14. Benmiloud M, Chaouki ML, Gutekunst R. Oral iodized oil for correcting iodine deficiency: optimal dosing and outcome indicator selection. *J. Clin. Endocrinol Metab*. 1994;79:20-4.
15. Allen L, Benoist B, Dary O, Hurrell R. Guidelines on food fortification with micronutrients. Washington: World Health Organization/Food Agriculture Organization of the United Nations; 2006.
16. Terry B, Zulueta D, De la Paz M, Flores E. Sal yodada: fundamentos de un sistema de vigilancia en Cuba. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2006;12(2):94-9.
17. Terry B, Zulueta D, De la Paz M, Flores E. Propuesta de sistema de vigilancia de la producción, distribución y consumo de la sal yodada en Cuba. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 2006;44(1).
18. Guo XW, Zhai LP, Liu Y, Wang X. Study on the present status of the areas with high iodine concentration in drinking water and edible salt at household levels in Ohio of Yellow River. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2005;34(6):695-7.
19. Rodríguez A, Terry B, Menéndez R, Vega L, Abreu Y. La deficiencia de yodo en Cuba. Estudio nacional de excreción urinaria en escolares de zonas rurales del país. Monografías UNICEF, 1996.

20. Pearce EN, Gerber AR, Gootnick DB, Khan LK, Li R, Pino S, et al. Effects of chronic iodine excess in a cohort of long-term American workers in West Africa. *J Clin Endocrinol Metab.* 2002;87(12):5499-502.

21. Seal AJ, Creeke PI, Gnat D, Abdalla F, Mirghani Z. Excess dietary iodine intake in long-term African refugees. *Public Health Nutr.* 2006;9(1):35-9.

Recibido: 18 de noviembre de 2007.

Aprobado: 19 de julio de 2008.

Blanca Terry Berro. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Infanta No. 1158 e/ Llinás y Clavel, Centro Habana, CP 10300, La Habana, Cuba. E-mail: blanca.terry@infomed.sld.cu

Tabla 2. Ingestión máxima tolerable de yodo

Grupos	Edad	Ingestión (µg/día)
Lactantes	Meses 0-12	No es posible establecerla. La ingesta proviene solo de alimentos y fórmulas.
Niños	Años 1-3	200
	4-8	300
	9-13	600
Adolescentes	14-18	900
Embarazadas	14-18	900
	19-50	1 100
Madres que lactan	14-18	900
	19-50	1 100
Adultos	≥ 19	1 100