

ORIGINALES BREVES

Prevalencia de bocio y deficiencia de yodo en población escolar de una zona básica de salud tradicionalmente endémica

A.J. Madueño Caro^a, P.B. Cabezas Saura^a, J. Díaz Orta^b, E. Benítez Rodríguez^c, M. Ruiz Galdón^d y A. Gómez^e

Centro de Salud de Olvera (Cádiz). Hospital Universitario Puerta del Mar (Cádiz). Facultad de Medicina de Málaga y Distrito APS-Sierra (Cádiz).

Objetivos. Determinar la prevalencia actual de bocio simple en la población escolar de una zona básica de salud tradicionalmente endémica para bocio. Estimación de la deficiencia o no de yodo mediante la determinación de la excreción media urinaria de yodo en la población de estudio.

Diseño. Estudio descriptivo, transversal.

Emplazamiento. Zona básica de salud de Olvera (Cádiz).

Participantes. Escolares de la zona básica de salud de 6-14 años sobre un total de 1.969. Se selecciona tamaño muestral de 92 escolares, aleatoriamente, para un nivel de confianza del 95%. **Medición y resultados principales.** Las variables dependientes son la existencia de bocio detectada en una exploración física, la excreción urinaria de yodo medida en µg/dl en la primera orina de la mañana, origen del agua de consumo y consumo habitual en la dieta de sal yodada.

Un 87% de la población estudiada consume agua de la red corriente de forma habitual, el 4% de pozo o fuentes naturales y el 9% utiliza habitualmente agua mineral. El 57% de los padres desconoce si la sal que usan en la dieta es o no yodada. Un 29,3% de escolares incluidos en el estudio presentó algún grado de bocio. La media en la excreción urinaria de yodo de la muestra fue de 13,78 µg/dl (IC del 95%, 12,30-15,26). La yoduria fue inferior a 9,9 µg/dl en un 28,2% de los individuos, dentro de valores endémicos.

Conclusiones. El valor medio de la excreción urinaria de yodo de la muestra sitúa el riesgo poblacional de desarrollar bocio como bajo, aunque la prevalencia de bocio se mantiene dentro de cifras de endemia.

Palabras clave: Bocio. Prevalencia. Escolares.

PREVALENCE OF GOITRE AND IODINE DEFICIENCY IN A SCHOOL POPULATION IN A TRADITIONALLY ENDEMIC HEALTH AREA

Objectives. To determine the current prevalence of simple goitre in the school population of a health district where goitre is traditionally endemic. Calculation of the deficiency or otherwise of iodine through the determination of mean urinary excretion of iodine in the population under study.

Design. Cross-sectional descriptive study.

Setting. Olvera Health District (Cádiz).

Participants. School students in the health district between 6 and 14 years old out of a total of 1969. Sample size of 92 school students was chosen at random, for a 95% confidence interval.

Measurements and main results. Dependent variables were the existence of goitre found in a physical examination, urinary excretion of iodine measured in µg/dl in the first urine of the morning, origin of water consumed and habitual consumption of iodised salt in their diet. 87% of the population under study habitually drank water from the normal supply, 4% from wells or springs, and 9% mineral water. 57% of parents did not know whether the salt in their normal diet was iodised or not. 29.3% of school students included in the study had some degree of goitre. The mean excretion of iodine in urine was 13.78 µg/dl (95% CI, 12.30-15.26). Ioduria was below 9.9 µg/dl in 28.2%, within the endemic figures.

Conclusions. The mean amount of iodine in urinary excretion in the sample means that the risk of developing goitre is low, although the prevalence of goitre continues at endemic figures.

Key words: Goitre. Prevalence. School students.

(Aten Primaria 2001; 27: 258-262)

^aEspecialista en Medicina Familiar y Comunitaria. ^bDiplomado en Enfermería. ^cEspecialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. ^dProfesor Titular de Bioquímica y Biología Molecular. ^eCoordinador de Programas Distrito APS-Sierra. Cádiz.

Correspondencia: Antonio J. Madueño Caro.
Pza. Pintor Clemente de Torres, 3, 7.º C. 11010 Cádiz.

Manuscrito aceptado para su publicación el 23-II-2000.

Introducción

Denominamos bocio al aumento de volumen de la glándula tiroidea. Se habla de bocio endémico cuando esta alteración afecta a un número considerable de personas de una zona determinada y, más concretamente, a más del 10% de la población escolar de un área.

Patogénicamente, el aumento de tamaño de la glándula tiroidea se produce para compensar una captación de yodo inferior a la necesaria. Normalmente, el organismo humano contiene 20-30 mg de yodo, con más del 75% en la glándula tiroidea y el resto por todo el cuerpo, en particular las glándulas mamarias durante la lactancia, la mucosa gástrica y la sangre. La única función conocida del yodo se relaciona con su uso como parte integral de las hormonas tiroideas. El yodo se absorbe como yoduro y circula unido a proteína o libre en plasma, se almacena en la glándula tiroidea donde se utiliza para la síntesis de triyodotironina (T3) y tiroxina (T4). El yodo se elimina principalmente por la orina; las pequeñas cantidades que se encuentran en las heces provienen de la bilis.

La ración dietética recomendada es de 150 µg/día de yodo para adultos y adolescentes. En niños varía según la edad, sugiriéndose 120 µg/día en niños de 7-10 años y 150 µg/día a los 11-14 años. El

yodo se encuentra en cantidades variables en los alimentos y el agua potable, y los pescados y mariscos son fuentes ricas de yodo. El contenido de yodo de la leche de vaca y el huevo depende de los yoduros disponibles en la dieta del animal, y en los vegetales varía según la cantidad que exista en el suelo en que se desarrollan. El yodo también ingresa en la cadena alimentaria a través del uso de yodóforos desinfectantes, agentes colorantes y acondicionadores de pastas y masas¹.

La deficiencia de yodo puede ser debida a una menor ingesta del mismo o a causa de la presencia de diversas situaciones que impidan la llegada del yodo al tiroides como son las sustancias bociógenas. El tiocianato y otros aniones monovalentes como el perclorato, los tioglucósidos aislados de las berzas y otras Brassicae, los glucósidos cianogénicos y la linamarina que se encuentra en la mandioca son bociógenos que actúan disminuyendo la captación tiroidea del yodo. Los fármacos del grupo tiouracílico utilizados en el tratamiento del hipertiroidismo y otros fármacos como las sulfonilureas, las isoniazidas, los salicilatos, el PAS, la dimetilditiohidantoína, el resorcinol y la fenilbutazona pueden originar bocio. La goitrina aislada de los nabos y de las semillas de otras Brassicae y las C-glucosilflavonas del mijo son bociógenos de origen vegetal. El consumo de harina de soja, nueces y sus aceites, así como el de aceite de girasol, cacahuete y algodón puede aumentar la excreción fecal de tiroxina y producir bocio².

Otro factor bociógeno importante es el incremento del aclaramiento del yodo por el riñón, que puede observarse en la pubertad, el embarazo, la lactancia y el climaterio, especialmente cuando se asocian con cierto déficit de ingestión de yodo.

Por otra parte, hay estudios que sugieren que el agua local puede contener sustancias bociógenas,

de origen geológico o posiblemente por *Escherichia coli*, lo que podría explicar la frecuencia de bocio en algunas zonas en donde no parece depender de una ingestión deficiente de yodo.

Clínicamente, la deficiencia grave de yodo durante la gestación y al inicio de crecimiento posnatal origina cretinismo, síndrome caracterizado por deficiencia mental, diplejía o cuadriplejía espástica, sordomudismo, disartria, marcha pesada, estatura corta e hipotiroidismo.

Según el patrón de distribución del bocio, se puede decir que existe en todas partes del mundo, aunque las zonas «bociosas» tienden a localizarse en las cordilleras y en algunas zonas llanas, teniendo todas ellas en común un suelo con escaso contenido en yodo. La OMS estima que la frecuencia mundial de bocio es de unos 200 millones. En algunos países es tan común que se considera una característica física normal. El bocio endémico existe al menos en 12 países europeos. La prevalencia es mayor en mujeres y en personas de mayor edad. Así, la bibliografía evidencia zonas endémicas de importancia epidemiológica en Italia, España, Alemania, Latinoamérica, Mediterráneo oriental, Asia y África³.

En España, la bibliografía recoge múltiples estudios sobre bocio endémico desde 1885, los cuales delimitan zonas endémicas de gran prevalencia y gravedad clínica. Así, se ha descrito prevalencia de bocio endémico en zonas de nuestro país, como las Hurdes, con un 86% de la población escolar, o del 79% en regiones montañosas de Galicia⁴⁻¹⁰.

En Andalucía, los estudios iniciados por Durán García y colaboradores se han visto continuados, describiéndose prevalencias que variaron por provincias desde el 10% en Málaga, al 45% en Huelva. Diferencias que permiten discutir la asociación y/o causalidad de variables dependientes como la accesibilidad geográfica, nivel

socioeconómico, oferta alimentaria, con el consiguiente aporte dietético de yodo¹¹.

En nuestra comunidad, una de las zonas catalogadas oficialmente como endémica para bocio es la serranía de Ronda, lugar donde se encuentra la zona básica de salud objeto del estudio. En dicha zona se llevaron a cabo varios estudios hace 30 años por Rey Calero, Garrido y colaboradores, donde se describía una frecuencia media de bocio en escolares del 43,6%. En dichos estudios se estudiaron poblaciones concretas de la zona básica en estudio, encontrándose prevalencia de bocio en escolares del 37,7% en Olvera, 56,9% en Algodonales y 76,8% en Zahara de la Sierra.

La evidencia científica ha determinado la zona geográfica a estudio como endémica para bocio simple. Pensamos que algunos factores que pueden estar asociados al problema se han visto modificados en los últimos años en el sentido de disminución de la gravedad del mismo¹²⁻¹⁶.

Así, se plantean como objetivos: determinar la prevalencia actual de bocio simple en la población escolar de la zona básica de salud de Olvera; estimar la deficiencia o no de yodo determinando la excreción urinaria de yodo en la población y zona referida, y estimar la frecuencia en el consumo dietético de sal yodada.

Metodología

Se emplaza el estudio en la zona básica de salud de Olvera (Cádiz), la cual comprende una comarca situada en el extremo noreste de la provincia de Cádiz, en una zona agreste de la serranía de Ronda, de actividad económica basada en la agricultura (cereal, olivar) y la ganadería (caprina y ovina) predominantemente. Engloba los siguientes municipios de mayor a menor tamaño poblacional: Olvera, Algodonales, El Gastor, Zahara, Torre-Alháuquime y La Muela, con un censo escolar de edades comprendidas entre 6 y 14 años de 1.969 niños.

La población de estudio la conforman individuos de ambos sexos, con edades

comprendidas entre 6 y 14 años, residentes en la zona básica de salud de Olvera, escolarizados en dicha zona en el curso 1998-1999, aceptándose los citados como criterios de inclusión. Por el contrario, se establecen como criterios de exclusión: menores de 6 años o mayores de 14 años; tener antecedentes de enfermedad renal, y/o haber recibido en las últimas 2 semanas tratamiento con fármacos que puedan interaccionar con el yodo.

El estudio se diseña como descriptivo, transversal.

Con la intención de evitar sesgos de selección, el tamaño muestral se determina teniendo en cuenta que la distribución del sexo es homogénea en el conjunto de la población y en los distintos municipios que componen la ZBS, no siendo necesario estratificar por esta variable. De igual manera, al no tener datos de que existan diferencias en cuanto a la prevalencia de bocio entre los distintos municipios, tampoco se estratifica por municipio de residencia. Se realiza, finalmente, un muestreo aleatorio simple. Sobre un tamaño poblacional de 1.969 individuos, para una prevalencia esperada de bocio del 10%, y aceptando como peor resultado un 4-16%, para un nivel de confianza del 95%, se seleccionan 92 individuos que cumplen los criterios de inclusión.

Se incluyen como variables independientes del estudio: edad, sexo y población de origen, y como variables dependientes:

– Existencia de bocio por exploración clínica, agrupando los resultados según la clasificación revisada por la OMS en el año 1994 (tabla 1), siendo una variable cualitativa con escala de medida ordinal.

– Excreción urinaria de yodo, medida en µg/dl de orina, en la primera muestra de la mañana. Variable cuantitativa continua.

– Información referente al consumo dietético de sal yodada y al origen del agua de consumo, obtenida mediante encuesta, que un facultativo investigador realiza a los padres de los escolares incluidos en el estudio.

La recogida de datos se lleva a efecto en una hoja creada para este fin por el equipo investigador. En una primera fase se procede a la exploración física de los escolares seleccionados en la muestra, previo consentimiento informado de sus tutores, a la vez que se recoge información dietética y se entrega recipien-

TABLA 1. Clasificación del bocio simple. Revisión de la OMS (1994)

Grado 0. Tiroides no palpable ni visible (sin bocio)
Grado I. Tiroides palpable pero no visible con el cuello en posición normal
Grado II. Tiroides visible con el cuello en posición normal

TABLA 2. Clasificación de gravedad de una epidemia para bocio. OMS (1994)

Grado de epidemia	Excreción urinaria media de yodo (EUMI)
No epidemia	> 10 µg/dl
Epidemia ligera	> 5,9 < 9,9 µg/dl
Epidemia moderada	> 2 < 4,9 µg/dl
Epidemia severa	< 2 µg/dl

tes estériles para la recogida de orina. La determinación de la excreción de yodo en orina se realizó en el laboratorio del Departamento de Bioquímica y Biología molecular de la Facultad de Medicina de Málaga, realizándose por técnica colorimétrica y sobre muestra de la primera orina de la mañana.

Aceptando que la deficiencia en el aporte de yodo está en la etiología fundamental del bocio, la determinación mediante encuesta dietética a los padres o tutores de los individuos a estudio plantea dificultades relacionadas con el método a emplear.

La encuesta de 24 horas aporta información puntual que no permite una buena aproximación a la ingesta real. En el otro extremo, la encuesta elaborada y entregada a los responsables de la alimentación para su cumplimentación, se antoja poco factible, pudiendo esperar defectos importantes en la recogida de información. Así, el equipo investigador limitó la recogida de datos relacionados con la dieta al consumo habitual de sal yodada y origen del agua de consumo habitual, intentando evitar sesgos de información atribuibles a la metodología del estudio.

Para la exploración clínica del bocio, en la que se utilizaron como criterios los definidos por la OMS para la clasificación del bocio (tabla 1), 2 médicos de familia entrenados específicamente realizan conjuntamente la citada exploración a los sujetos incluidos en el estudio, a efectos de homogeneizar los resultados y disminuir la posibilidad de incurrir en sesgo de información. Con la intención de no caer en un sesgo de hiperestimación de bocio, sólo se consideraron las categorías de bocio cuando se apreciaban de forma coincidente entre los 2 facultativos exploradores.

Resultados

La población estudiada presentó una distribución por sexo de un 53% de mujeres y una edad media de 9,5 años (IC del 95%, 9,496-9,504). No se determinó la distribución por poblaciones al considerarse homogéneas en el cálculo de tamaño muestral.

Ninguno de los escolares incluidos en el estudio refirió presentar patología renal o ingesta reciente de fármacos que pudieran afectar la función renal y por ello la excreción urinaria de yodo.

En lo referente al consumo de agua, un 87% de la población estudiada consume agua de la red corriente de forma habitual, el 4% de pozo o fuentes naturales y un 9% agua mineral.

Preguntados los padres de los escolares acerca de si utilizaban sal yodada de forma habitual en la elaboración de la dieta, el 57% desconocía si la sal que adquieren habitualmente era yodada, un 40% utilizaba habitualmente sal no yodada y el 3% refería consumir sal yodada.

Se obtuvo un porcentaje del 29,3% de escolares con presencia de algún grado de bocio según la clasificación utilizada. Sobre el total de escolares estudiados, el 25% presentó grado I y un 4,3% presentó grado II. Por sexos, la presencia de algún grado de bocio en la exploración física fue del 51,7% en el sexo femenino. Un

14,8% de los escolares con presencia de bocio se clasificaron en el grado II.

La media de la excreción urinaria de yodo para el conjunto de la muestra analizada fue de 13,78 µg/dl de orina (IC del 95%, 12,30-15,26), resultado que sitúa la muestra estudiada en el nivel bajo de la clasificación de la OMS para bocio endémico (no endemia: concentración de yodo urinario > 10 µg/dl de orina (tabla 2) y por tanto con riesgo poblacional para desarrollar bocio bajo. Tenían una yoduria de 5-10 µg/dl un 16,3% de los estudiados y una excreción urinaria de yodo de 2-5 µg/dl el 11,9% de los escolares. No se detectaron diferencias significativas por sexo.

La media de EUMI en el subgrupo de la muestra que presentó algún grado de bocio en la exploración física fue de 14,89 µg/dl (IC del 95%, 12,16-17,62), mientras que la del subgrupo de la muestra que presentó exploración normal fue de 13,31 µg/dl (IC del 95%, 10,58-16,04), no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,54$).

Discusión

Los resultados del presente estudio permiten realizar al equipo investigador varias consideraciones. El valor medio de la excreción urinaria de yodo de la muestra estudiada sitúa el riesgo poblacional de desarrollar bocio en un nivel reconocido como bajo, lo cual consideramos como positivo en una zona tradicionalmente citada en la bibliografía como endémica para bocio.

Sin embargo, la exploración física llevada a cabo por el equipo investigador reveló cifras de bocio importantes, y aun dentro de valores endémicos, si bien sólo el 4,3% de los escolares se clasificaron como II —tiroides visible con la cabeza del sujeto en posición normal—. No obstante, en relación con prevalencias referidas biblio-

gráficamente para población similar en la misma zona geográfica hace 30 años, se objetiva un descenso importante y una homogeneización en las distintas poblaciones de la misma comarca que antiguamente no existía.

El hecho de encontrar valores de yoduria dentro de los límites normales nos indica la no existencia de déficit en la ingesta de yodo, y nos hace esperar un descenso progresivo en el porcentaje de bocio, habiendo estudios que demuestran este descenso con posterioridad a la corrección del déficit de yodo¹⁷. Hay que hacer mención a la idoneidad de la determinación de yodo en orina de la mañana como instrumento válido para determinar esta excreción. La bibliografía avala esta técnica como de elección en estudios poblacionales¹⁸ acerca de la excreción de yodo, recomendándose la determinación de yodo en orina de 24 horas como medida en determinaciones para estudio individual.

Un dato llamativo es el elevado porcentaje de padres (57%) que desconoce si la sal que habitualmente utiliza es o no yodada. Compete a los profesionales de la educación sanitaria tomar medidas en este sentido, recomendando el consumo de sal yodada de forma generalizada en la población de la zona básica de salud. Describir la situación actual en nuestra zona básica, en cuanto a riesgo poblacional en escolares de desarrollar bocio simple, puede ser el mejor punto de partida para orientar medidas de educación preventivas eficaces en el futuro.

Agradecimientos

A todo el personal de la zona básica de salud y de los centros escolares que participaron en el estudio.

Bibliografía

1. Krause. Nutrición y dietoterapia (8.^a ed.). Mahan LK, Arlin MT, editores. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana, 1995.

2. Studer H, Gerber H. Pathogenesis of nontoxic diffuse and nodular goiter. En: Braverman LE, Utiger RD, editores. Werner and Ingbar's the thyroid. A fundamental and clinical text. Filadelfia: J.B. Lippincott, 1991; 1107-1113.
3. Hetzel BS. Iodine-deficiency disorders. Lancet 1988; 1: 1386-1387.
4. Escobar del Rey F, Gómez-Pan A, Obregón MJ, Mallol J, Arnao MD, Aranda A et al. A survey of schoolchildren from a severe endemic goitre area in Spain. Q J Med 1981; 50: 233-246.
5. Serra Majem L, Canela Soler J, Gavalda Arán M, Jover Armengol L, Salleras Sanmartí L, Lloveras Vallés G. Bocio endémico y deficiencia de yodo en Cataluña. Endocrinología 1987; 34 (Supl 2): 35-47.
6. Goñi F, Oleaga A, Yoldi A, Goñi MJ, Monreal M, Llorente I et al. Estudio epidemiológico del bocio endémico en la población escolar de Navarra. IX Congreso Nacional de la Sociedad Española de Endocrinología. Endocrinología 1990; 37: 166-167.
7. Hernández M, Morcillo L, Pereyra-García F, Brito AL, Martín MA, Ríos V. Estudio epidemiológico del bocio endémico en el escolar canario. XXIV Reunión de la Sociedad Española de Endocrinología. Endocrinología 1989; 36: 200-201.
8. Pereyra-García F, Morcillo L, Hernández M, Brito AL, Martín MA, Ríos V. Estudio epidemiológico del bocio endémico en la población escolar de la comarca de la Matanza (Tenerife). XXIV Reunión de la Sociedad Española de Endocrinología. Endocrinología 1989; 36: 203.
9. Sanabria C, Rodríguez-Arnao J, De Paz V, Parejo MD. Detección de bocio endémico en la población escolar de la zona rural de la provincia de Toledo. X Congreso Nacional de la Sociedad Española de Endocrinología. Endocrinología 1989; 36: 35.
10. Arrizabala J, Helguera I, Gaztambide S, Vázquez JA. Bocio y déficit de yodo en los escolares de Álava. XXIV Reunión de la Sociedad Española de Endocrinología. Endocrinología 1989; 36: 198.
11. Rivas M, Torres A, Costa C. Prevalencia de bocio e hipotiroidismo en Andalucía. Endocrinología 1984; 31: 33.
12. Garrido M, Damiano A, López A, Del Rey J. Excreción urinaria de yodo en el bocio endémico de la Serranía de Ronda. Rev Clin Esp 1968; 15: 109: 235-236.

13. Garrido M, Damiano A, Lorenzo V. Bocio endémico en Galicia. *Rev Clin Esp* 1966; 15; 103: 196-199.
14. Del Rey Calero J. Evaluación del bocio endémico en la provincia de Cádiz (en un estudio sobre 46.482 escolares). *Rev Sanid Hig Pública (Madr)* 1970; 44: 1269-1286.
15. Del Rey Calero J. El «test» de Goode-nough en escolares de diversas zonas de la provincia de Cádiz (estudio del cociente intelectual). *Rev Sanid Hig Publica (Madr)* 1970; 44: 1235-1251.
16. Del Rey Calero J, Garrido Peralta M, Sánchez AL, Damiano Rivero A. Estudio del bocio endémico en la zona de la sierra de la provincia de Cádiz. *Rev Sanid Hig Publica (Madr)* 1969; 43: 65-81.
17. Felt V, Kremenova J, Bednar J. Goiter prevalence and urinary iodine excretion in school children in an endemic area in Bohemia after twenty years of iodine prophylaxis. *Exp Clin Endocrinol* 1985; 86: 207-217.
18. Thomson CD, Colls AJ, Conaglen JV, Macormack, Stiles M, Mann J. Iodine status of New Zealand residents as assessed by urinary iodine excretion and thyroid hormones. *Br J Nutr* 1997; 78: 6901-6912.