

LUCHA CONTRA EL BOCIO ENDEMICO, EL CRETINISMO Y LA DEFICIENCIA DE YODO

Efectos en la sociedad

Hay quienes todavía piensan que el término “bocio endémico” alude a un problema de importancia meramente estética y que el cretinismo es un hecho que se produce espontáneamente y afecta a una pequeña parte de la población sin perjudicar al resto. Pero estos y otros estados morbosos asociados con la deficiencia de yodo tienen un grave impacto sobre la sociedad. Hetzel ha propuesto que se utilice el término “trastornos causados por la deficiencia de yodo” para abarcar todo el conjunto de consecuencias —incluidos los diversos tipos de hipotiroidismo y sus efectos sobre las funciones y desarrollo mentales— que pueden poner en peligro poblaciones enteras (1). En años recientes, el impulso que han tomado las investigaciones ha permitido avanzar extraordinariamente en su conocimiento y es ahora evidente que esa deficiencia puede precipitar también la sordomudez, diplejía espástica u otros defectos neurológicos y contribuir al aumento de mortinatos y de la mortalidad infantil (2).

No es difícil apreciar los sufrimientos, los talentos no desarrollados y las pérdidas en contribuciones no cuantificables que esos trastornos representan para los individuos afectados, sus familias y comunidades. A más de ello, la disminución de las capacidades física y mental resulta en una menor oferta de mano de obra y la reducción de ingresos per cápita, especialmente cuando se trata principalmente de comunidades pobres que necesitan del aporte de todos sus ciudadanos. El bocio puede además producir síntomas de compresión y cáncer, que llevan igualmente a un deterioro de la productividad. Según datos obtenidos del Ecuador, una disminución de 20% en el cretinismo aumentaría los ingresos per cápita en un 4,7% en una zona afectada por la deficiencia de yodo. A veces, la cuantificación de esas pérdidas es importante para convencer a los funcionarios de salud pública de que es necesario tomar medidas preventivas (3).

Respuesta internacional

Las reuniones de expertos que se han venido celebrando desde fines de los años setenta señalan la viabilidad de erradicar esos trastornos dentro de los próximos 5 ó 10 años (2). Esta nueva percepción ha estimulado el incremento y fortalecimiento de los programas de yodación de la sal en el continente, con énfasis en los países andinos, donde es más grave el problema. Marcó un hito orientador para esas actividades la V Reunión del Grupo Técnico OPS/OMS para el Control del Bocio Endémico y el Cretinismo, realizada en Lima, Perú, en 1983.¹ Dentro del Programa de Alimentación y Nutrición de la OPS, el control de deficiencias específicas de nutrientes ha sido fortalecido sustancialmente en los últimos años y la yodación de la sal como medida preventiva es una de sus prioridades. La Reunión mencionada sirvió como preámbulo para iniciar las actividades del Programa Conjunto OPS/UNICEF de Apoyo a la Nutrición en Bolivia, el Ecuador y el Perú, países con graves problemas de deficiencia de yodo, que han desarrollado planes de acción para 1986 (4).

Se creó además en 1985 un Consejo Internacional para el Control de los Trastornos Causados por la Deficiencia de Yodo con el fin de fomentar la orientación multidisciplinaria y la investigación en este campo. En respuesta a la necesidad de información pertinente, el Consejo ha iniciado la publicación trimestral de la *IDD Newsletter*, boletín informativo que difundirá datos de actualidad sobre el tema.²

Problemas especiales

Factores bociógenos. Se suman a los efectos de la deficiencia de yodo los de muchos otros factores bociógenos. Los tiocianatos bloquean la fijación de yodo, compuestos similares a la tiourea obstaculizan la formación de compuestos orgánicos de yodo y hay otros agentes que interfieren en la proteólisis y la liberación de hormonas. Algunas de las sustancias que producen tiocianatos se encuentran en alimentos básicos de uso común (mandioca o yuca, maíz, brotes de bambú, camotes o batatas y habas), en sulfuros orgánicos contaminantes que provienen de plantas de tratamiento de carbón, en bioflavonoides (mijo, sorgo, cacahuetes, sustancias húmicas), en resorcinol (procesos de conversión del carbón) y ftalatos (contaminación del agua) (5). Son importantes bociógenos el yoduro de las algas marinas y los contaminantes químicos y bacterianos en los sistemas de abastecimiento de agua (5). En comunidades de Bolivia y Cuba se ha notado la relación entre preva-

¹ Actualmente se encuentra en prensa una extensa monografía de los trabajos que se dieron a conocer en esa reunión, la cual formará parte de la Serie de Publicaciones Científicas de la OPS. Las referencias citadas en la presente reseña se refieren a esos trabajos.

² Las solicitudes de suscripción (gratuita) deben dirigirse a: *IDD Newsletter*, c/o Dr. J. T. Dunn, Box 511, University of Virginia Medical Center, Charlottesville, Virginia 22908, EUA.

lencias muy altas de bocio palpable y altas concentraciones de calcio en el agua, mientras que en una población de Chile se sospecha la relación de ese trastorno con la ingestión de piñones (6, 7). Hay además datos que señalan hacia una relación entre la malnutrición proteinoenergética y el bocio, pero la relación es muy compleja. Está claro, sin embargo, que la malnutrición y otras condiciones socioeconómicas adversas intensifican los efectos de la deficiencia de yodo y de otros factores bociógenos (5).

Cretinismo endémico. Esta consecuencia de la disfunción del tiroides, aunque no tan común como el bocio, constituye la manifestación extrema de toda la gama de anormalidades en el desarrollo físico e intelectual que se observa en las zonas bociosas. Las deficiencias neuromotoras y mentales son frecuentes en individuos de zonas endémicas que no presentan otros rasgos de cretinismo. El mixedema congénito es resultado de una insuficiencia tiroidea que se produce en el período fetal o posnatal temprano. El hipotiroidismo materno y la deficiencia de yodo elemental pueden intervenir en la patogénesis del cretinismo neurológico (8).

Evaluación de la función tiroidea. En los procedimientos de análisis en laboratorio, la excreción urinaria diaria de yodo sigue siendo el índice más preciso del aporte nutricional de yodo. Una alternativa aplicable sobre el terreno es el examen de la relación yodo/creatinina presentes en la orina. Sin embargo, se ha observado que la ingesta de proteína parece reducir la excreción de creatinina. Los estudios llevados a cabo en el Zaire indican que los factores que disminuyen la cantidad de creatinina urinaria aumentan la relación yodo/creatinina, presentando una relación normal en una zona donde es baja la cantidad de yodo presente en la orina de 24 horas. La comparación de yodo en orinas de 24 horas medidas en $\mu\text{g}/\text{dl}$ arroja resultados similares a los del valor medio de 50 muestras ocasionales. La obtención de estas muestras, por lo tanto, puede ser una alternativa ventajosa.

Además del cuadro usual de baja concentración sérica de tetrayodotironina (T_4) y concentración sérica elevada de tirotrópina, hay otras evaluaciones que pueden resultar útiles, como la de tiroglobulina sérica, la detección del hipotiroidismo congénito y la investigación de la existencia de autoinmunidad posterior a la profilaxis con yodo. Cuando no se encuentra relación directa entre la carencia de yodo y la gravedad de una epidemia, es preciso investigar la posibilidad de la existencia de bociógenos en el medio (9).

Prevención y tratamiento de las epidemias

Mediante estudios y programas realizados en diversas regiones del mundo se ha demostrado que los trastornos causados por la deficiencia de yodo pueden prevenirse mediante la corrección de esa deficiencia.

Yodación de la sal. La profilaxis con sal yodada es una estrategia muy práctica en los países desarrollados. El método principal consiste en rociar el cloruro de sodio con una solución de sales de yodo y para ello se cuenta con maquinaria sencilla. En Suiza, el costo anual de la yodación por persona en 1983 fue de 3,75 centavos (\$US) incluyendo sustancias químicas, equipo, empaçado, comercialización y vigilancia. Los factores que han afectado la estabilidad del yoduro son un alto contenido de agua, la acidez y los contaminantes oxidantes, en particular el ion férrico. En otros países el yoduro ha sido menos estable, tal vez como resultado de las condiciones de almacenamiento. Empleando yodato de potasio se pueden evitar muchos de estos problemas, ya que es menos propenso a pérdidas por humedad y más resistente a la oxidación (10).

Este método requiere fiscalización de las ventas de sal e inspección de la calidad y estabilidad del producto en distintos puntos de la cadena de distribución. Además hay que vigilar las concentraciones en la excreción urinaria de yodo, los efectos sobre el bocio y cretinismo endémicos, y cualquier indicio negativo. La ingesta de sal puede evaluarse por las concentraciones de sodio en la orina, que en Suiza dieron un promedio de 8,5 gramos de sal diarios por persona en 1978, con una correlación muy estrecha entre los niveles de sodio y de yodo presentes en la orina. Así se confirmó que la sal era una importante fuente de yodo (10).

La eficacia de la sal yodada en Suiza ha sido impresionante. Una vez establecido su empleo, no se supo de nuevos casos de cretinismo endémico y disminuyó en un 50% el número de niños inscritos en las escuelas especiales para sordomudos. La prevalencia de bocio entre los niños de siete años descendió a menos del 1% poco después de haberse introducido la profilaxis con yodo. No hubo casos de hipertiroidismo, quizás porque la administración de yodo se inició con mucha cautela (10).

En los países en desarrollo, sin embargo, se presenta una serie de obstáculos: inestabilidad de la sal yodada; dificultades de empaçado, comercialización y distribución; incierto apoyo administrativo de los gobiernos, y escasa ingesta de sal industrial en ciertas zonas.

El aceite yodado. Por lo general, los trastornos causados por la deficiencia de yodo se producen en las zonas más remotas, de menor desarrollo socioeconómico, en donde puede ser difícil emplear la sal yodada. En esas regiones, el aceite yodado puede ser la solución adecuada. El costo de los programas en que se usa este método es más o menos igual al de la sal yodada (de 5 a 20 centavos per cápita, anualmente). No obstante, es importante determinar la aceptación de ese método en las comunidades objetivo antes de organizar un programa de prevención, contar con el personal necesario y prever el mantenimiento posterior del programa. Es una buena idea, siempre que sea viable, integrar la utilización del aceite yodado a otras medidas de atención de la salud, por ejemplo, en la estructura administrativa encargada del grupo materno-infantil, el cual debe ser el objetivo principal. La vigilancia continua de la eficacia del programa es esencial.

Debe asignarse máxima prioridad a los trastornos graves debidos a la deficiencia de yodo en cualquier zona en que se presenten y a los moderados en los países desarrollados. Los trastornos leves deben ser combatidos en los países en desarrollo, pero habrá que considerarlos en el contexto de otras necesidades prioritarias de salud (10).

Métodos de administración. Algunos estudios fisiológicos indican que el aceite yodado intramuscular permanece en el sitio de la inyección y se libera gradualmente en la circulación a lo largo de varios meses; finalmente, puede producirse un almacenamiento secundario en el tejido adiposo. El aceite yodado que se administra por vía oral por lo general solo se almacena en los tejidos adiposos.

Algunos resultados interesantes. Los estudios realizados en el Zaire y en el Perú revelan que una sola inyección de 2 ml de Lipiodol (950 mg de yodo) es suficiente para mantener una concentración diaria de yodo en la orina sobre los 50 μg por un período de cuatro a seis años. La información disponible indica que no se producen daños fetales debidos a la administración de yodo durante el embarazo (11).

En otro estudio realizado en Ubangi, a una de cada dos mujeres que asistían a una clínica rural de maternidad alrededor del quinto mes de gestación se le administró 1 ml de aceite yodado, y a la otra mujer un placebo. Los recién nacidos de las madres tratadas no tuvieron bocio y pesaron cerca de 200 gramos más que los hijos de las otras madres. La tasa de defunciones perinatales se redujo a la mitad y, en pruebas posteriores, se comprobó un mejor desarrollo psicomotor. En el período de edad de dos a cuatro años, hubo una disminución gradual de los valores de la T_4 en el grupo tratado y pasados los cuatro años, las concentraciones eran iguales a las del grupo testigo. Esto indica que la cobertura fue satisfactoria solo por dos años (11).

Se ha hecho un estudio comparativo similar de los efectos a largo plazo de la profilaxis en dos aldeas del Ecuador afectadas por la carencia de yodo. En una, las embarazadas recibieron inyecciones de aceite yodado antes de los tres meses de gestación, mientras que en la otra no se administró yodo. Se compararon los dos grupos de niños 8 a 15 años después de la profilaxis. Los valores medios de las excreciones urinarias de yodo medidas en $\mu\text{g/g}$ de creatinina fueron de 207 en el grupo tratado y 116 en el no tratado. Los valores mínimos fueron de 34 y 20, respectivamente. Como parte del seguimiento se investigaron las calificaciones escolares y los resultados de las pruebas de Stanford-Binet, Wechsler, Goode-nough, Goddard, Bender y Raven. A base del año escolar alcanzado según la edad, la tasa de deserción escolar, la tasa de fracasos, años repetidos y calificaciones, el rendimiento escolar fue mejor entre los hijos de las madres trata-

das. No se observaron diferencias entre los dos grupos respecto de las pruebas de Stanford-Binet, Wechsler o Goodenough, pero los niños de madres no tratadas reportaron resultados inferiores con la prueba de Bender, que evalúa la integración de funciones visuales y motoras y con la prueba de Goddard, que mide el desarrollo psicomotor. Ambos grupos se desempeñaron mal en la prueba de Raven, aunque los hijos de madres tratadas tuvieron resultados algo peores. En ambos grupos se notaron deficiencias de rendimiento escolar, especialmente en lectura, escritura y matemáticas, las cuales fueron más acentuadas entre los hijos de madres no tratadas (12).

Este estudio revela el importante efecto de la deficiencia de yodo en el deterioro de la capacidad neuromotora e intelectual que se asocia con el bocio endémico. Sin embargo, otros factores que contribuyen son las carencias nutricionales, sociales y de otro tipo (12).

Administración por vía oral. Hay menos estudios disponibles sobre la administración de aceite yodado por vía oral. En uno realizado en Bolivia, 1 ml de aceite yodado (485 mg) no produjo concentraciones urinarias satisfactorias de yodo ($50 \mu\text{g/g}$ de creatinina) más allá de los seis meses, y los autores recomiendan que se duplique la dosis en ocasiones futuras. En estudios efectuados en China y la Argentina con dosis de 485–665 mg, se obtuvieron concentraciones mucho más altas que en Bolivia, y aun dos años después de la administración del aceite yodado por vía oral, las concentraciones urinarias de yodo seguían siendo satisfactorias.

Por cada 1 ml de aceite, la eficacia de la administración oral es casi un tercio de la que se logra por vía intramuscular y no alcanza las concentraciones que es posible mantener con la inyección. No obstante, es un método más sencillo, inocuo y menos costoso. Se necesita investigar la manera de elaborar una preparación de aceite yodado para administración oral de bajo costo. También hay que ampliar los conocimientos sobre la forma como se almacena en el organismo y los factores que afectan su liberación. Es necesario efectuar otros estudios comparativos de los dos métodos de administración (11).

Alternativas. En ocasiones se ha usado sal potásica (KI) por vía oral así como yoduro de sodio. Se ha utilizado también el pan yodado, y la yodación del agua ha dado buenos resultados en comunidades con un sistema central de abastecimiento (11).

La situación en América Latina

A pesar de que la mayoría de los países cuentan con disposiciones legales sobre la yodación de sal, los trastornos causados por la deficiencia de yodo todavía son un problema en muchas zonas de América Latina. Existen muchos factores que inciden en la persistencia del problema; notablemente, la falta de compromiso de los países para asignar prioridad a la erradicación de esos trastornos, insuficiencia de información sobre su prevalencia y dificultades en la ejecución de los programas. Entre los últimos cabe destacar: incumplimiento de las leyes; omisión de re-

glamentos sobre la sal que consumen los animales; diversidad de sitios y fuentes de producción, y falta de un sistema organizado para la yodación de la sal. Son inadecuadas la inspección y vigilancia de la yodación así como la información disponible sobre producción y comercialización de la sal yodada. A veces no se abastecen de sal los lugares alejados y se introduce sal no yodada proveniente de mercados nacionales y extranjeros.

Hace falta definir mecanismos financieros para el mantenimiento de los programas. Los métodos actuales de control y vigilancia epidemiológica son poco precisos, no se efectúa la capacitación de recursos humanos, ni se han normalizado los métodos de clasificación del bocio y, lo que es más importante, no hay recursos para poner en práctica las medidas de control y evaluación de los programas. En muchas ocasiones no se ha tenido en cuenta la educación de la población, de los productores o de los profesionales de salud (13).

Argentina. Antes de iniciarse el programa nacional de yodación obligatoria de la sal en 1970, más del 25 % de la población sufría de una grave deficiencia de yodo. Hoy día la población no expuesta a esa profilaxis es menos del 0,3 %. A toda la sal destinada al consumo humano y de animales se le agrega yoduro o yodato en proporción de 1 : 30 000. Informaciones indirectas indican que la ingesta media diaria de yodo por persona supera los 200 μg .

En algunas zonas del oeste del país no se usa sal yodada, porque se dispone de sal no yodada proveniente de yacimientos naturales cercanos y de sal no industrial. Actualmente, las zonas en donde el bocio tiene mayor prevalencia son el departamento de Malargüe al sur de Mendoza, Chiquillihuin y Aucapan al oeste de Neuquén, y El Maitén en la provincia de Chubut. En esas localidades se ha utilizado con éxito la administración oral de aceite yodado. No obstante, el problema persiste debido a la falta de continuidad del programa, que debe depender exclusivamente de los gobiernos regionales.

Como resultado de los programas de yodación, han surgido algunos problemas: un aumento en el número de trastornos tirotóxicos durante los seis primeros años del programa (la mayoría fueron casos de bocio multinodular tóxico); en Mendoza y Salta, un incremento en los casos de tiroiditis de Hashimoto (14).

Bolivia. Informes de investigaciones aisladas de los últimos 20 años demuestran que es grave la deficiencia de yodo en Bolivia. En Larecaja, departamento de La Paz, se ha detectado bocio palpable en 73 % de la población y 16 % de cretinismo en una sola aldea donde hay concentraciones elevadas de calcio en el agua. La encuesta nacional de 38 581 escolares realizada en 1981 arrojó una prevalencia total de bocio de 60,8 % y superior al 40 % en todos los departamentos del país. El porcentaje más alto correspondió a Chuquisaca,

en donde se encontró un 75 % de personas con bocio, 10 % de las cuales presentaban el grado II (véase la página 174).

Existen disposiciones para el enriquecimiento de la sal con yodato de potasio en proporción de 1:20 000, pero no se han cumplido cabalmente. Los problemas son varios: no hay una conciencia general de la importancia de esa medida preventiva, es difícil el transporte de la sal yodada, y la disponibilidad general en todo el país de sal natural hace más difícil cumplir con los reglamentos y fiscalizar la yodación. La sal yodada se ofrece solo en una forma muy refinada, más costosa y de apariencia poco familiar para el consumidor medio. Además, la gran planta moderna de yodación compite con muchos productores en pequeña escala que no pueden comprar el equipo necesario.

En 1980 se creó una comisión nacional para combatir el bocio y en 1983 se inició un importante proyecto de control. Este incluye la formación de cooperativas para la producción de sal yodada, revisión de la legislación existente sobre la vigilancia y fiscalización de ese producto, y educación de la población y del personal de salud sobre la importancia de los trastornos causados por la deficiencia de yodo y las maneras de evitarlos (6).

Brasil. Las leyes y los programas para la yodación de la sal que existen desde hace muchos años han resultado ineficaces. En una amplia encuesta de escolares efectuada en el Brasil en 1975, la prevalencia total del bocio fue de 14,7 % y la mayor concentración de casos se encontró en el interior del país. Tuvieron prevalencias superiores al 20 % los estados de Bahía, Rondônia, Maranhão y Minas Gerais. Recientemente se ha iniciado un programa en gran escala de yodación de la sal, asociado a un programa nacional de lucha contra el bocio. Consiste en la distribución de yodato de potasio a los productores de sal, instrucción en su empleo y vigilancia de los resultados (15).

Colombia. El bocio endémico ha existido en Colombia desde la antigüedad. Las gestiones realizadas en 1950 llevaron a la yodación de la sal en proporción de 1:50 000, lo cual produjo una disminución espectacular de la prevalencia de esa enfermedad. En los últimos años, sin embargo, las cantidades de yodo en las muestras de sal han sido inadecuadas y la sal no yodada se ha vuelto cada vez más asequible. Es necesario llevar a cabo una nueva encuesta sobre el bocio y volver a evaluar las actividades de yodación, comercialización y fiscalización de la sal (16).

Costa Rica. En una encuesta realizada en 1950, se descubrió que padecían de bocio 18,4 % de los escolares; para 1969 el porcentaje había ascendido a 22 %. La yodación obligatoria de la sal se estableció en 1970 y el Ministerio de Salud asumió la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de las disposiciones. Desde 1973, la proporción de yodo en la sal ha sido de 1:20 000–30 000. El programa ha dado buenos resultados en general y, en 1979, el porcentaje de escolares con ese trastorno se había reducido a 3,5 %.

Las dificultades que persisten se deben, en su mayor parte, a la falta de recursos suficientes para un análisis

adecuado de las muestras de sal, la disponibilidad ocasional de sal gruesa deficientemente fiscalizada y los problemas de coordinación entre el Ministerio de Salud y el de Economía, encargados respectivamente de la recolección de muestras y comercialización de la sal (17).

Cuba. Recientemente se ha detectado la presencia de bocio endémico en algunas zonas de Cuba. La prevalencia entre habitantes de 6 a 20 años de edad en Baracoa, al sudeste de la isla, fue de 30,3% y el 8,6% de los casos presentaban bocio del grado I o más. La excreción urinaria de yodo en 24 h fue de 37 μg , 35 μg y 70 μg en tres zonas de Baracoa, y el contenido medio de yodo en el agua potable, de 28 $\mu\text{g}/\text{l}$. A pesar de que la prevalencia en La Habana fue inferior al 4%, el 25% de los sujetos presentaban agrandamiento leve del tiroides. La excreción urinaria de yodo fue de 90 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina y el agua potable contenía 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ de yodo y 295 mg/l de carbonato de calcio. Posiblemente el alto contenido de carbonato de calcio en el agua sea un factor contribuyente a la bociogénesis (7).

Chile. En Chile hay zonas con prevalencias importantes de bocio, según indican los estudios que se han llevado a cabo durante los últimos 30 años. En Pedregoso se encontró un 84% de bocio palpable, lo cual sugiere la influencia de bociógenos naturales además de la carencia de yodo, específicamente la ingestión de piñones. En 1980 se hizo un estudio de 250 embarazadas del este de Santiago. Solo el 15% ingerían yodo en cantidades suficientes para mantener las concentraciones urinarias sobre los 100 μg diarios. En 1982 se efectuó el estudio de una muestra representativa de escolares en la zona metropolitana de Santiago, que reúne la mitad de la población del país. La prevalencia total de bocio llegó a 18,8% y fue más alta entre los alumnos de las escuelas públicas, los estratos socioeconómicos más bajos y en las zonas rurales. Las concentraciones urinarias de yodo fueron inferiores a 100 $\mu\text{g}/24\text{ h}$ en el 58% de las muestras analizadas. En una comunidad montañesa con una prevalencia de bocio del 31,1%, los estudiantes afectados tenían coeficientes intelectuales significativamente inferiores a los de los alumnos de la misma zona sin bocio.

En Chile, las mayores dificultades que afrontan los programas son: ausencia de una vigilancia nutricional continua; falta de evaluación del programa a nivel nacional y de subsidios a los productores de sal para lograr la yodación, e ignorancia de la población en cuanto a los trastornos causados por la deficiencia de yodo (18).

Ecuador. El bocio endémico y el cretinismo se han observado en los Andes desde hace muchos años. En 1983 un estudio de la sierra ecuatoriana reveló que entre los escolares de esa región, la prevalencia total de bocio era de 36,5%. Se comprobó la relación entre la frecuencia de ese trastorno y la altitud; la prevalencia más elevada (61%) se observó a los 3 500–4 000 metros

sobre el nivel del mar. Estudios anteriores ya habían demostrado las bajas concentraciones urinarias de yodo en zonas de gran endemicidad.

En 1968 se sancionó una ley de yodación de la sal, pero no se puso en práctica hasta 10 años más tarde. Gracias al perfeccionamiento de los sistemas de yodación usados por los principales productores, la mayoría de las muestras analizadas se mantuvieron dentro de los límites establecidos para el contenido de yodo. El programa nacional está dirigido por el Ministerio de Salud Pública a través del Instituto de Investigaciones sobre Nutrición y Medicina Social. Entre otras actividades, ese organismo es responsable de fiscalizar la yodación de la sal, evaluar sus efectos biológicos y fomentar campañas educativas. Lamentablemente, como consecuencia de los desastres naturales acaecidos en 1983, que afectaron las plantas productoras de sal, se produjeron graves alteraciones en el proceso de yodación (19).

El Salvador. La única encuesta general, efectuada en 1969, reveló una prevalencia de bocio de 48% así como su dispersión en todo el país. Según lo establece la ley, toda sal destinada al consumo del hombre y los animales debe contener yodo en proporción de 1:20 000. Sin embargo, las estadísticas más recientes indican un aumento en la prevalencia del bocio, que llegó a 57% en 1981, y aumentos similares en relación con el bocio nodular no tóxico. Muestreos de la sal indican que el contenido de yodo ha disminuido drásticamente, de 56% en 1977 a 17% en 1981. Estas tendencias desfavorables se atribuyen a la falta de medidas adecuadas para que se cumpla la ley de yodación, una deficiente coordinación entre los organismos gubernamentales responsables, insuficiencia de fondos y disturbios sociales en las zonas de producción de sal (20).

Guatemala. La encuesta general realizada en 1952 señaló prevalencia de bocio de 38% en todo el país, y de hasta 60–74% en algunas zonas. En 1959 se instituyó un programa de yodación de la sal que depende del Director General de Servicios de Salud. La Asociación General de Productores de Sal se hizo cargo de la yodación de la sal común producida en Guatemala. Para 1965 el número de casos había disminuido a 5,2% y se consideró que los trastornos causados por la deficiencia de yodo ya no constituían un problema de salud pública.

El éxito inicial del programa no se ha podido mantener en los últimos años. En 1976 solo el 15% de la sal estaba yodada y, en 1979, una encuesta de 3 000 estudiantes en 20 comunidades reveló que la prevalencia del bocio había aumentado de nuevo a 10,6%. Las cifras más elevadas correspondieron a los departamentos de Quiché (18,7%), Totonicapán (15,9%) y Huehuetenango (15,2%). La concentración urinaria media de yodo fue de 96,3 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, considerablemente inferior a los valores observados en 1965. Se comprobó que 36% de las muestras de sal adquirida en los comercios tenían un contenido inadecuado de yodo.

Los problemas en las salinas han llevado a una dependencia cada vez mayor de la sal de contrabando deficientemente yodada. Es necesario fiscalizar el programa de yodación de manera

más estricta para evitar un retroceso de los avances antes logrados en la disminución de casos de bocio endémico (21).

Honduras. La única encuesta nacional sobre el bocio, realizada en 1969, incluyó 3 059 sujetos de 28 comunidades y señaló una prevalencia total de 17% (las cifras locales variaron entre 3 y 35%). La ley de yodación obligatoria que había sido promulgada en 1961 estipulaba el agregado de yodo en proporción de 1:10 000–15 000 a la sal para consumo del hombre y los animales, pero no entró en vigor hasta 11 años más tarde. A pesar de la tecnología rudimentaria empleada en el proceso, los análisis recientes de muestras de sal indican que las concentraciones de yodo son en general satisfactorias (22).

México. Los estudios efectuados antes de 1962 indicaban que en varios estados la prevalencia de bocio era superior al 20%. En 1962 se legisló la obligatoriedad de la yodación de sal, actualmente fijada en una proporción de 20 mg de yodato de sodio o potasio por kg de sal. No ha habido encuestas generales sobre los efectos de la sal yodada, si bien se piensa que el bocio es ahora menos evidente. Tampoco se cuenta con suficiente información sobre la cantidad de yodo que contiene la sal, o sobre su producción o comercialización. Es preciso obtener más datos acerca de la situación actual en México, en relación con el bocio endémico y su profilaxis (23).

Paraguay. Desde hace muchos años ha existido en el Paraguay bocio endémico de gravedad moderada, con una prevalencia de alrededor del 50% y bajas concentraciones urinarias de yodo, si bien hay pocos casos de cretinismo. Las disposiciones sobre yodación de la sal se han estado aplicando desde hace más de 20 años y la prevalencia del bocio disminuyó al 24,6% en 1965, año en que se realizó la última encuesta nacional.

No obstante, los resultados de encuestas locales indican prevalencias de 63,7% entre los escolares de Caacupé y en Alto Paraná, 37% de los niños de 7–14 años y 50% de las embarazadas tenían bocio en 1980. La sal que se consumía en la zona contenía 35–40 mg de yoduro de potasio por kilo, a pesar de que las disposiciones legales fijan ese contenido en 70 mg. Exámenes esporádicos de 420 escolares en nueve escuelas de seis comunidades indican que por los menos el 16% presentaba agrandamiento palpable del tiroides, porcentaje que llegó al 40% en algunas zonas. En la mayoría de los casos se trataba de bocios pequeños y menos del 1% de los niños tenían nódulos palpables. Estas encuestas ocasionales confirman la impresión general de que persiste el bocio endémico en el Paraguay, aunque el problema en términos generales no alcanza la gravedad observada en los países andinos. Es necesario realizar encuestas más amplias para determinar las cantidades de yodo en la orina y la eficacia de la vigilancia de la sal yodada (24).

Perú. En 1940 se estableció la obligatoriedad de la yodación de la sal, que actualmente se efectúa según una proporción de 1:30 000–40 000. El programa está a cargo del Ministerio de Salud, con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Pesca y el de Educación. Recientemente se creó un Departamento de Bocio Endémico dentro del Ministerio de Salud.

En 1967, un estudio de 181 000 escolares de 512 comunidades reveló que más del 23% de los niños de la sierra y la selva padecían bocio, en contraste con un 12% en las comunidades costeras. Se clasificaron como endémicas 40% de las comunidades de la sierra y 80% de las de la selva. Al efectuarse una investigación más reducida en 1975, se determinó que no existía bocio en la costa y la prevalencia era de 21% en la sierra y 50% en la selva. No ha habido encuestas posteriores de nivel nacional, pero otros estudios esporádicos indican una continua prevalencia elevada en muchas zonas del interior.

Los análisis llevados a cabo en 1976 demostraron que aproximadamente el 86% de la sal considerada necesaria para el consumo de los habitantes estaba yodada, pero el 70% de ella se distribuía entre la población de la costa, donde no existe bocio, mientras que el resto se distribuía en las regiones de la selva y la montaña, donde el bocio es endémico y hay la misma o mayor cantidad de habitantes que en la región costera. Con frecuencia no se dispone de sal yodada en las zonas endémicas y su costo puede ser dos o tres veces superior al del producto no yodado. En ciertas zonas los habitantes prefieren la sal tradicional no yodada de origen local. La ignorancia e indiferencia con respecto a la importancia de la sal yodada es general, aun entre los profesionales de salud.

Actualmente se proyecta iniciar una encuesta en gran escala en la selva y la sierra para determinar las dimensiones del problema. En las zonas con una prevalencia elevada de bocio se introducirá inmediatamente la profilaxis con aceite yodado. Se hará también una minuciosa evaluación de la distribución de sal yodada para identificar sus limitaciones y corregirlas, y se pondrá en marcha un sólido programa de vigilancia y seguimiento continuos, acompañado de actividades educativas para que los profesionales de salud, los medios de información y la comunidad en general conozcan los efectos perjudiciales de la deficiencia de yodo y la importancia de su corrección (25).

Venezuela. Una gran encuesta nacional sobre la nutrición, efectuada en 1966, señaló una prevalencia de bocio de 13,4%, que llegaba a 32% en las regiones andinas. En otra gran encuesta realizada en 1982, la prevalencia nacional fue de 21,4%. En varios estudios se han encontrado bajas cantidades de yodo en la orina. Sin embargo, en la zona de La Quebrada, donde la prevalencia del bocio era superior al 25%, la excreción urinaria de yodo fue de 165 $\mu\text{g}/24\text{ h}$, lo que indica la presencia de otros factores bociógenos en el ambiente.

Se ha establecido la yodación de la sal mediante el agregado de yodato de potasio en una proporción de 1:50 000. La Empresa Nacional de Salinas está a cargo de la producción de sal yodada y pese a que la vigilancia está en gran parte en sus manos, la empresa ha

llevado a cabo relativamente pocos análisis del contenido de yodo en la sal y los resultados de otros estudios han demostrado que ese contenido es escaso. No existe en el país un programa integral para la erradicación del bocio, necesario para que las medidas resulten eficaces (26).

Recomendaciones

La comisión especial formada en la V Reunión del Grupo Técnico OPS/OMS para el Control del Bocio Endémico y el Cretinismo formuló las siguientes recomendaciones que fueron posteriormente analizadas y aprobadas por todos los participantes.

Definición de bocio. “Se considerará bocio toda glándula tiroides cuyos lóbulos laterales tienen un volumen mayor que el de las falanges terminales de los pulgares de la persona examinada”.

Estimación del tamaño del tiroides. *Grado 0*, no existe bocio; *grado IA*, bocio detectable solo mediante la palpación y no visible ni siquiera cuando el cuello está totalmente extendido; *grado IB*, bocio palpable, visible solo cuando el cuello está totalmente extendido y acompañado de nódulos glandulares; *grado II*, bocio visible con el cuello en posición normal, cuyo diagnóstico no requiere palpación; *grado III*, bocio muy grande que se puede detectar a una distancia considerable.

Definición de bocio endémico. Convencionalmente se dice que existe bocio endémico cuando más del 10% de la población general o de los niños de 6 a 12 años de una zona tienen bocio.

Cretinismo endémico. El cretinismo endémico se define según tres características fundamentales:

Epidemiología. Se asocia con el bocio endémico y la deficiencia grave de yodo.

Manifestaciones clínicas. Comprenden la deficiencia mental acompañada de un síndrome predominantemente neurológico que incluye defectos de la audición y el lenguaje, estrabismo y trastornos característicos de diverso grado de la posición y la marcha, o de predominio del hipotiroidismo y retraso del crecimiento.

Prevención. Se ha prevenido el cretinismo endémico en las zonas donde se ha logrado corregir adecuadamente la deficiencia de yodo.

Otras anomalías del desarrollo. El cretinismo endémico solo representa la manifestación extrema de una gama muy amplia de anomalías del desarrollo que implican una disminución de la capacidad intelectual. Estas anomalías también se previenen corrigiendo la deficiencia de yodo.

Clasificación de la deficiencia de yodo de tipo endémico según su gravedad. Abarca tres fases:

Fase I. Endemias de bocio en las cuales la excreción urinaria media de yodo supera los 50 $\mu\text{g/g}$ de creatinina; con estos valores, la cantidad de hormonas tiroideas es adecuada para un desarrollo físico y mental normal.

Fase II. La excreción de yodo varía entre 25 y 50 $\mu\text{g/g}$ de creatinina; puede resultar afectada la producción de hormonas tiroideas y las personas corren el riesgo de sufrir hipotiroidismo, pero no cretinismo manifiesto.

Fase III. Las excreciones urinarias de yodo son inferiores a 25 $\mu\text{g/g}$ de creatinina; el cretinismo endémico constituye un grave riesgo para la población.

Técnicas para las encuestas sobre bocio y cretinismo. Se recomienda seguir los siguientes pasos:

Organización de la encuesta, selección de la muestra de población y registro de los datos, incluyendo el examen de escolares como primer paso y, cuando la prevalencia de bocio supere el 10%, de muestras de la población en general. El tamaño de las muestras se determinará de acuerdo con el tamaño de la población y la prevalencia de bocio entre los escolares.

Cuando la prevalencia de bocio en la población en general exceda el 10%, es necesario medir la excreción urinaria media de yodo en un laboratorio competente. Los datos así obtenidos permiten clasificar la epidemia de bocio según los criterios ya señalados. Las epidemias de las fases II y III requieren exámenes más detallados mediante otras investigaciones de laboratorio. En las epidemias de bocio de la fase III es necesario efectuar estudios en comunidades bien definidas para detectar rasgos de cretinismo endémico.

Además de la deficiencia de yodo, es preciso tener en cuenta la probable presencia de otros factores bociógenos, en particular cuando esa carencia no es suficientemente grave para justificar la situación epidemiológica.

Investigaciones. Se recomienda efectuar estudios en las siguientes áreas:

Etiología. Comprende factores del medio, especialmente bociógenos ambientales, influencia de la contaminación bacteriana y efectos del estado de nutrición y la interacción de nutrientes, así como factores presentes en el huésped, evaluación de la variación genética, factores inmunológicos, el sexo y la edad como modificadores de las manifestaciones, y factores del crecimiento.

Fisiopatología del bocio endémico y mecanismos de la bociogénesis. Los estudios en esta área deben incluir las funciones relativas de la hormona tirotrópica y la autorregulación en la bociogénesis, la farmacocinética de los compuestos bociógenos y los efectos sobre el tiroides de factores etiológicos, el estado de nutrición, hormonas sexuales y factores del crecimiento.

Trastornos relacionados con la carencia de yodo en el bocio endémico. Abarca investigaciones sobre los temas que se describen a continuación.

Cretinismo endémico. Modelos animales para la obtención de cretinos neurológicos e importancia de las hormonas tiroideas para el desarrollo cerebral.

Cáncer del tiroides. Su incidencia en zonas endémicas y no endémicas.

Hipertiroidismo. Incidencia y tipos de hipertiroidismo antes y después de medidas de yodación.

Tiroiditis linfomatosa de Hashimoto. Relaciones con el estado nutricional en cuanto al yodo.

Hipotiroidismo subclínico. Evaluación y diagnóstico en poblaciones con bocio endémico.

Desempeño inferior al óptimo en el desarrollo mental y neurológico y otras funciones. Relación con la carencia de yodo que tienen estos trastornos y los diversos grados de hipotiroidismo, en particular las formas moderadas y subclínicas.

Terapia y prevención. Es necesario efectuar investigaciones en las siguientes áreas:

- Alternativas para el empleo de sal yodada o la administración parenteral de aceite yodado, como el aceite yodado por vía oral, otros compuestos yodados y la yodación del agua.
- Efectos negativos de las medidas preventivas, como el hipertiroidismo y la tiroiditis linfomatosa.
- Evaluación de las consecuencias del bocio para la salud pública mientras se está administrando yodo complementario.
- Investigaciones operativas sobre el beneficio y la eficacia en relación con el costo de la profilaxis, y sobre las estrategias de manejo en las comunidades.

Investigaciones sobre sistemas de salud para que resulten eficaces las medidas preventivas.

Repercusiones económicas y sociales. Es necesario fomentar un enfoque multidisciplinario con la participación de economistas, sociólogos y educadores, para obtener información sobre las repercusiones económicas y sociales del bocio endémico y las medidas para combatirlo.

Formación de personal especializado. Es preciso formar científicos especializados en la patología del tiroideo y la metodología para encuestas y estudios de seguimiento relacionados con el bocio. Se ha propuesto un curso bienal de capacitación acelerada para el personal directamente involucrado en la lucha contra el bocio endémico en cada país. También es necesario efectuar investigaciones sobre los medios más eficaces de fomentar en la comunidad el conocimiento de los trastornos causados por la deficiencia de yodo, y promover una mayor comunicación entre investigadores y funcionarios de salud pública mediante la publicación y difusión de bibliografía sobre el bocio endémico. Es preciso que la OPS/OMS solicite el apoyo económico de los países miembros en los proyectos de investigación recomendados.

Recomendaciones sobre yodación de la sal. Es necesario tener en cuenta que:

El yodato de potasio es la forma más estable y se recomienda su empleo, en particular cuando existen restricciones impuestas por el tipo de sal, como la humedad, la exposición al mal tiempo y las impurezas.

Se debe efectuar la yodación de toda la sal destinada tanto al consumo del hombre como de los animales.

Los instrumentos legales que establecen la yodación obligatoria de la sal en cada país deben indicar qué organismos serán responsables de la ejecución, control y evaluación del programa de yodación y de lucha contra el bocio y el cretinismo, y quién determinará las proporciones y formas óptimas de enriquecimiento.

Se recomienda una proporción de 1:30 000–50 000 para la yodación.

Los gobiernos deben eximir de impuestos y aranceles aduaneros tanto el ingreso de sal yodada en el país como la producción e introducción de equipo y materiales para la yodación.

Los gobiernos deben fomentar y fortalecer la organización y el desarrollo cooperativo de los pequeños y medianos productores de sal yodada, de tal modo que sea eficiente la producción y yodación de la sal y su comercialización.

Recomendaciones sobre el aceite yodado. Deben considerarse los aspectos que se señalan a continuación:

Poblaciones objetivo. Se debe recurrir al aceite yodado cuando la endemia es grave y no es posible usar de inmediato sal yodada. También es valioso como medida profiláctica introductoria de un programa nacional.

Grupos prioritarios. Todos los integrantes de la comunidad objetivo pueden recibir aceite yodado, pero tal vez se obtenga poco provecho al administrarlo a los varones de más de 45 años de edad.

Formas y vías de administración. Se ha comprobado que la mejor vía es la inyección intramuscular. Es menor la experiencia con el aceite yodado administrado por vía oral, pero la economía y conveniencia de este tipo de administración indican que es necesario llevar a cabo otros ensayos más amplios.

Dosis. En cuanto a la inyección intramuscular, se recomienda que los pacientes de un año o menos de edad reciban 0,5 ml, mientras que a todos los demás se les inyecte 1,0 ml. En el caso de las embarazadas con bocio nodular, la dosis es de 0,2 ml siempre que se pueda administrar aceite yodado después del parto; cuando no sea posible esta administración complementaria, la dosis será de 1,0 ml. Aún no se ha determinado en definitiva la dosificación para la administración oral; un grupo ha recomendado administrar por lo menos 2 ml para obtener una protección de hasta dos años.

Complicaciones. Son muy pocos los informes que señalan complicaciones. Parece que ha sido poco frecuente el hipertiroidismo transitorio posterior a la inyección, pero no se conoce su verdadera incidencia.

Costo. En 1983, el costo medio del aceite yodado era de 16 centavos de dólar estadounidense por ml, y el costo total anual sería de aproximadamente 32 centavos por persona.

Investigaciones necesarias. Se requiere mucha más información acerca del metabolismo, la eficacia, estabilidad y fabricación óptima del aceite yodado para administración oral. También es necesario obtener datos adicionales sobre este método y el de inyecciones, en lo concerniente a su absorción, metabolismo, excreción y almacenamiento en casos de malnutrición, incidencia de tirotoxicosis, excreción de yodo en la leche, efectos del momento en que se administra sobre el producto de la gestación y la patología tiroidea en animales que recibieron aceite yodado en zonas endémicas. Además deben efectuarse investigaciones aplicadas sobre la posibilidad de incluir los programas de administración de aceite yodado en otros proyectos nacionales de salud.

Recomendaciones sobre programas de profilaxis. La adecuada planificación, vigilancia y conducción técnica de estos programas exige adoptar las siguientes medidas:

Evaluación de la situación. Las condiciones existentes pueden variar, desde la ausencia de un programa para combatir los trastornos causados por la carencia de yodo hasta un programa que funciona sin problemas. Cualesquiera sean las deficiencias, es preciso detectarlas para corregirlas en el futuro.

Organización y responsabilidades. La responsabilidad recae principalmente en el gobierno nacional y debe ser asumida por una comisión intersectorial con representantes de ministerios, instituciones académicas y de investigación y la industria privada, en lugar de asignarla únicamente al ministerio de salud. Debe existir también una participación activa a nivel regional y local. El programa requiere un respaldo financiero continuo mediante partidas específicas incluidas en el presupuesto gubernamental. La comisión intersectorial y el ministerio de salud deben asignar las responsabilidades específicas de las tareas siguientes: evaluación inicial del problema y los recursos existentes, promoción de una legislación adecuada, elaboración de disposiciones para la ejecución del programa, creación de instalaciones de laboratorio, capacitación de personal, y recolección, análisis, publicación y distribución de información.

Obstáculos para la ejecución de programas. Las dificultades son de diverso tipo:

Problemas relacionados con la producción: falta de inventarios completos de los depósitos de sal en cada país; el gran número de pequeños productores no organizados; tecnología inadecuada para la producción y tratamiento de la sal; falta de asistencia técnica y financiera, especialmente para los pequeños productores, y ausencia de estudios sobre los costos de producción.

Problemas relacionados con la comercialización y transporte de la sal: carencia de estudios sobre esos aspectos; falta de control de precios; intermediarios innecesarios, y la inexistencia de subsidios para mantener un precio relativamente estable en todo el país, en particular en las zonas alejadas.

Problemas relacionados con la tecnología para la yodación: exceso de humedad; conocimiento insuficiente de las técnicas apropiadas; resistencia de los productores al aumento de costos y al proceso mismo, y falta de asistencia técnica y financiera a los pequeños productores.

Problemas relacionados con las políticas existentes: aprobación de leyes y disposiciones sin prever la necesidad de una infraestructura apropiada; conocimiento insuficiente, en los niveles de adopción de decisiones, de la magnitud y consecuencias de los trastornos causados por la deficiencia de yodo; grupos con intereses particulares que obstaculizan la ejecución de los programas, y falta de coordinación entre los sectores público y privado.

Ejecución de los programas de control. Las alternativas en cuanto al empleo de sal yodada son el monopolio estatal o la producción privada. Se puede administrar otro tipo de suplemento de yodo, como el aceite yodado, recurriendo a equipos especiales de personal o a través de los servicios de atención primaria de salud.

Vigilancia. Es preciso asignar la responsabilidad de la vigilancia a una o más instituciones gubernamentales apropiadas. Las medidas deben incluir el examen clínico realizado en encuestas relacionadas con el bocio; estudios bioquímicos mediante el análisis de la excreción urinaria de yodo y, en ocasiones, otras medidas; datos proporcionados por las plantas productoras de sal mediante los sistemas ordinarios de presentación de informes, y fiscalización de la yodación de la sal por una institución o laboratorio centralizados.

Legislación. La ley debe establecer la obligatoriedad de la yodación de la sal según una proporción específica; la medida debe incluir toda la sal producida o importada, que se comercializa en el país para consumo del hombre o los animales. Es necesario definir con claridad quién es responsable de cada aspecto del programa. Deben existir disposiciones en relación con una infraestructura técnica y económica adecuada, que garantice la ejecución apropiada del programa. Es preciso fijar un calendario definido para la formulación y aprobación de todas las disposiciones.

Costo de la yodación. El gobierno debe analizar la escala de precios existentes para evitar un gran aumento del costo para el consumidor como consecuencia de la yodación. El gobierno podría absorber los aumentos de precio que resulten de esa medida, especialmente en el caso de la sal destinada a los grupos de escasos ingresos.

Asistencia internacional. Debe incluir la cooperación técnica en los procedimientos de yodación de la sal, empleo del aceite yodado, diagnóstico, medidas de lucha y métodos de vigilancia; estudios económicos y de comercialización y organización de cooperativas; asistencia financiera para la adquisición de equipo para el proceso de yodación, equipo para los laboratorios de vigilancia y control, provisión de yodo o de aceite yodado, capacitación de personal e investigaciones que incluyan el área operativa.

Funciones del gobierno. Como antecedente, se señaló que no todos los gobiernos habían adoptado la decisión política de combatir los trastornos causados por la deficiencia de yodo; no existía interés en apoyar la erradicación de esos trastornos mediante la asignación de partidas presupuestarias; a menudo no había un jefe responsable de la marcha del programa nacional ni un mecanismo para la aplicación, supervisión y control efectivo de las disposiciones legales; la vigilancia epidemiológica era inadecuada, no existían comunicación y coordinación entre los sectores de salud y otros sectores; no había organización dentro del sector salud, y era escasa la información proveniente de investigaciones sobre la producción, yodación y comercialización de la sal yodada. Las dos recomendaciones básicas son: iniciar e incrementar la

motivación de los gobiernos para que tomen medidas específicas para la erradicación del bocio, y otorgar a este programa el apoyo presupuestario que exigen esas medidas. En particular, se recomienda lo siguiente:

Adoptar un programa nacional cuya estructura se integre en las políticas de salud ya existentes.

Ubicar el programa en una posición destacada del nivel central del sector salud, vinculándolo estrechamente con la sección de nutrición o una organización administrativa similar, y otorgarle autonomía técnica y administrativa para su ejecución.

Asignar la responsabilidad de dirigir el programa a un experto nacional, con reconocida experiencia e interés por el problema, que trabaje conjuntamente con la unidad técnica responsable de la nutrición en el país.

Asignar al sector salud la dirección y responsabilidad de la evaluación del problema y su solución, para lo cual debe: evaluar la situación; formular y poner en práctica el programa nacional; recomendar la legislación apropiada; establecer y llevar a cabo la vigilancia epidemiológica; diseñar y organizar un sistema de información y estadísticas; proporcionar recursos adecuados en todos los niveles, incluyendo personal, equipo y fondos; adoptar y poner en práctica un sistema de control de la yodación de la sal a bajo costo y supervisar su distribución a nivel nacional; establecer mecanismos de coordinación dentro y fuera del sector salud; crear y fomentar mecanismos para la evaluación de los resultados desde el punto de vista biológico y social, y adoptar estrategias de intervención directa mediante el suministro de sal yodada como medida provisional en las zonas de alto riesgo.

Función de otros sectores. Los sectores privados de la industria y el comercio deben encargarse de la producción y comercialización de la sal. El sector salud, en coordinación con los sectores de educación y de comunicación social, debe llevar a cabo un plan de educación de la comunidad.

Funciones de las instituciones internacionales. Su participación es especialmente importante en lo que se refiere a asistencia técnica sobre cuestiones específicas como la elaboración de recomendaciones uniformes a nivel internacional, asesoramiento sobre componentes básicos del programa, clasificación del bocio endémico, y técnicas para los análisis químicos y bioquímicos. La asistencia técnica debe incluir también cursos breves de capacitación, contratación de expertos, difusión de información científica y visitas breves para observar y evaluar los proyectos.

Referencias

- 1 Hetzel, B. S. El concepto de trastornos causados por la deficiencia de yodo y la erradicación de esos trastornos.
- 2 Hetzel, B. S. The iodine manifesto. *IDD Newsletter* 1(1):2, 1985.
- 3 Hershman, J. M., Melnick, G. A. y Kastner, R. Consecuencias económicas del bocio endémico.
- 4 Daza, C. H. Participación internacional en la lucha contra el bocio y el cretinismo endémicos.
- 5 Gaitán, E., Cooksey, R. C. y Lindsay, R. H. Factores distintos de la deficiencia de yodo que influyen en el bocio endémico: Factores bociógenos y malnutrición proteinoenergética.
- 6 Daza, G., Daroca, M. C. y Dunn, J. T. Bocio endémico, cretinismo y deficiencia de yodo en Bolivia.
- 7 Alavez M., E. El bocio endémico en Cuba.
- 8 Delange, F. M. Anomalías del desarrollo físico e intelectual asociados con el bocio endémico grave.
- 9 Bourdoux, P., Thilly, C., Delange, F. y Ermans, A. M. Nuevo examen de viejos conceptos en la evaluación del bocio endémico en el laboratorio.
- 10 Bürgi, H. y Rutishauser, R. Yodación de la sal y su vigilancia.
- 11 Dunn, J. T., Thilly, C. H. y Pretell, E. El aceite yodado y otras alternativas para sustituir la sal yodada en la profilaxis del bocio y el cretinismo endémicos.
- 12 Fierro-Benítez, R., Casar, R., Stanbury, J. B., Rodríguez, P., Garcés, F., Fierro-Renoy, F. y Estrella, E. Efectos a largo plazo de la corrección de la deficiencia de yodo sobre el desarrollo psicomotor e intelectual.
- 13 Noguera, A., Viteri, F. E., Daza, C. H. y Mora, J. O. Panorama de la situación actual en relación con el bocio endémico y los programas para combatirlo en América Latina.
- 14 Niepomniszcz, H. y Degrossi, O. J. Profilaxis del bocio endémico en Argentina.
- 15 Medeiros Dantas, L. El bocio endémico en Brasil.
- 16 Córdoba, C. A., Carrillo, J. C. y Marín C., A. Situación actual en cuanto al bocio endémico y la yodación de la sal en Colombia.
- 17 Ferraro Dobles, O. El bocio endémico en Costa Rica.
- 18 Muzzo B., S. y Leiva, L. Bocio y cretinismo endémicos y las medidas para combatirlos en Chile.
- 19 Paredes-Suárez, M., Rivadeneira, M. y Varela T., J. El programa de lucha contra el bocio endémico en Ecuador.
- 20 Hernández Molina, J. El problema del bocio endémico en El Salvador.
- 21 Acevedo Sigui, A. El bocio endémico en Guatemala.
- 22 Sánchez-Hernández, M. Prevalencia del bocio endémico y situación en relación con medidas preventivas en Honduras.
- 23 Maisterrena, J. A. El bocio endémico en México.
- 24 Miranda, H. El bocio endémico en Paraguay.
- 25 Pretell, E. El bocio y el cretinismo endémicos en Perú.
- 26 de Blanco, M. C. A. El bocio endémico en Venezuela.