

SÔBRE O TEOR DE IÔDO EM SAIS MARINHOS DO BRASIL

MARIA ELISA WOHLERS DE ALMEIDA (*)

O bócio endêmico constitui ainda sério problema de saúde pública, em muitas regiões do globo. Na América, em particular, a quase totalidade dos países apresenta zonas bocígenas de extensão considerável.

É o bócio endêmico mais freqüente em regiões altas ou montanhosas, existindo lugares onde afeta mais de 50% da população. Se bem que em sua etiologia entrem fatores ainda não perfeitamente determinados, é indubitável o papel desempenhado pela deficiência de iôdo na alimentação diária e por fatores que ou impedem sua utilização normal ou conduzem à exigência anormal daquele elemento por parte da glândula tireóide.

Várias técnicas de administração de iôdo, a populações afetadas pelo bócio endêmico, foram preconizadas, tais como: uso de soluções, de comprimidos, incorporação à água potável, a doces, etc.. Porém, o processo que melhores resultados práticos apresentou foi o do enriquecimento do sal comum, com iodeto ou iodato de potássio.

O sal comum é substância de uso cotidiano, praticamente obrigatório para a totalidade dos indivíduos e ingerido em quantidades que, de maneira geral, não são sujeitas a grandes variações; por estas circunstâncias é que tem sido utilizado como veículo ideal do iôdo para a profilaxia do bócio endêmico.

Na época em que iniciamos o presente estudo, estavam sendo ultimados os detalhes para a execução da lei sobre a obrigatorieda-

(*) Química do Instituto Adolfo Lutz.

Recebido para publicação em 3 de dezembro de 1957.

de da adição de iôdo aos sais, em todo o território nacional. Referida lei já havia sido assinada em 4 de agosto de 1953, porém, por motivos de ordem técnica, a sua aplicação fôra suspensa. Deveria entrar em vigor a 1.º de janeiro de 1957, entretanto o Instituto Nacional do Sal prorrogou por mais 90 dias a sua aplicação. Portanto, desde 1.º de abril de 1957, está em vigor a lei da iodetação do sal.

Como não fôssem conhecidos trabalhos referentes ao conteúdo de iôdo naturalmente existente nos sais do Brasil, procedemos à presente investigação. Esta foi, praticamente, uma última oportunidade para a execução de tal trabalho, pois, para o futuro, sempre será mais difícil a obtenção de amostras não adicionadas de iôdo.

MATERIAL

Determinamos o iôdo em 66 amostras de sal comum, usado na alimentação. Destas amostras de sais, parte foi colhida diretamente nas salinas e em refinarias; parte enviada pelos próprios salineiros e distribuidores; uma última porção apreendida nos estabelecimentos comerciais de São Paulo, foi recebida pelo Instituto Adolfo Lutz para análises de rotina.

Podemos dizer que estas amostras, na maioria provenientes do Estado do Rio Grande do Norte (Mossoró, Macau, Areia Branca) e do Estado do Rio de Janeiro (Cabo Frio e Araruama), são representativas do sal consumido no Brasil, pois são êsses os principais centros salineiros do país.

Os sais analisados pertenciam aos tipos comumente encontrados no comércio: refinado, moído e grosso. O sal moído nada mais é que sal grosso ou bruto, submetido ao processo de moagem.

MÉTODO

Os métodos comumente usados para a dosagem de iôdo em sais iodados, baseiam-se na oxidação, com bromo, do iôdo contido no sal, para a forma de iodato e posterior titulação dêste último com tiosulfato de sódio. Tal processo já é citado nos métodos de análises do "Manuel Suisse des Denrées Alimentaires" (1939).

A 3.^a Conferência sôbre os Problemas de Nutrição na América Latina (1953), realizada em Caracas, considera referido método como o melhor existente até a data.

Seguimos a técnica descrita em "Official Methods of Analysis of the Association of Agricultural Chemists" (1955). Este processo, porém, se destina a sais iodados e usa, na tomada da amostra, uma alíquota correspondente a 5 g de sal. Entretanto, tal quantidade de amostra é insuficiente em nosso caso, por termos em vista a determinação do iôdo naturalmente existente nos sais. Experimentalmente concluímos serem 25 g uma quantidade apropriada, considerando-se tanto a titulação final como a dissolução da amostra.

Em linhas gerais, o processo é o seguinte: pesar 25 g do sal, transferir para um béquer e adicionar 300 ml de água bidestilada. Agitar até dissolver. Neutralizar com ácido fosfórico a 85%, usando alaranjado de metila como indicador. Acrescentar mais 1 ml de ácido fosfórico. Adicionar água de bromo em pequeno excesso. Ferver até reduzir o volume da solução a um têrço. Enquanto quente, adicionar alguns cristais de ácido salicílico. À solução fria, adicionar 1 ml de ácido fosfórico a 85% e 0,5 g de iodeto de potássio. Titular com solução de tiosulfato de sódio 0,005 N, em microbureta, usando solução de amido como indicador (1 ml de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,005 N corresponde a 0,1058 mg de I ou 0,1388 mg de KI).

O método mostrou-se reprodutível, testado com quantidades conhecidas de iodeto de potássio, adicionado a cloreto de sódio p. a., de conteúdo analítico conhecido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão reunidos na tabela seguinte. Obtivemos um valor mínimo de 21 μg de iôdo por 100 g de sal, um valor máximo de 196 $\mu\text{g}/100$ g, sendo a média 80,5 $\mu\text{g}/100$ g e o desvio padrão, 41. Os valores mais freqüentes estão compreendidos entre 60 e 70 $\mu\text{g}/100$ g.

Observando êstes resultados, verificamos que, quanto à origem do sal, o intervalo de variação do teor em iôdo, praticamente, é o mesmo, quer a amostra seja proveniente da região de Cabo Frio (21 a 190 $\mu\text{g}/100$ g) quer do nordeste do país (22 a 196 $\mu\text{g}/100$ g).

Também quanto ao tipo de sal analisado — refinado, grosso ou moído — não houve variação significativa.

IÓDO EM SAIS MARINHOS DO BRASIL

Amostra N.º	Procedência	Tipo	Iodo $\mu\text{g}/100\text{g}$	Amostra N.º	Procedência	Tipo	Iodo $\mu\text{g}/100\text{g}$	Amostra N.º	Procedência	Tipo	Iodo $\mu\text{g}/100\text{g}$	
1	Cabo Frio	Refinado	190	23	Mossoró	Refinado	44	45	Ceará	Refinado	22	
2	"	"	176	24	"	"	43	46	Maranhão	"	52	
3	"	"	165	25	"	"	42	47	"	"	38	
4	"	"	148	26	"	"	35	48	Indeterminada	"	139	
5	"	"	106	27	"	"	34	49	"	"	132	
6	"	"	88	28	"	"	22	50	"	"	105	
7	"	"	88	29	"	"	22	51	"	"	95	
8	"	"	87	30	Macau	"	113	52	Cabo Frio	Moído	160	
9	"	"	87	31	"	"	88	53	"	"	74	
10	"	"	78	32	"	"	82	54	"	Grosso	65	
11	"	"	70	33	"	"	66	55	"	"	65	
12	"	"	52	34	"	"	64	56	"	Moído	61	
13	"	"	43	35	"	"	56	57	Araruama	Grosso	56	
14	"	"	43	36	"	"	42	58	Mossoró	Moído	76	
15	"	"	21	37	Areia Branca	"	135	59	Macau	Moído	65	
16	Araruama	"	87	38	"	"	86	60	Rio G. do Norte	Grosso	70	
17	Mossoró	"	196	39	Rio G. do Norte	"	135	61	"	"	61	
18	"	"	140	40	"	"	87	62	Ceará	"	110	
19	"	"	79	41	"	"	79	63	"	"	99	
20	"	"	52	42	"	"	78	64	Aracaju	Moído	43	
21	"	"	52	43	Ceará	"	78	65	Indeterminada	Grosso	82	
22	"	"	44	44	"	"	66	66	"	Moído	52	
MÁXIMO 196			MÉDIA 80,5					MÍNIMO 21				
DESVIO PADRÃO 41			VALORES MAIS FREQUENTES 60 A 70									

KIMBALL (1953) cita o aparecimento do bócio em dois núcleos, um no Departamento de Caldas (Colômbia) e outro no Estado de Virgínia (Estados Unidos) e atribui tal fato à substituição, pela população, do sal grosso ou bruto, por sal refinado. Entretanto, a procedência do sal refinado consumido posteriormente pela população daqueles dois núcleos, não era a mesma que a do sal bruto, de origem local, sendo que em ambos os casos esta fonte primitiva de sal foi sendo abandonada. Tais observações apenas constataam o fato de que uma carência de iôdo na alimentação, provocada pelo uso do novo sal, condicionou o aparecimento de bócio endêmico, até então inexistente. Mas não podemos daí inferir que o processo de refinação retira o iôdo do sal. Pelo menos nos sais com que trabalhamos, não encontramos variações apreciáveis no conteúdo de iôdo entre sal grosso ou bruto e sal refinado, ambos provenientes da mesma salina.

Na consulta bibliográfica que nos foi possível, encontramos referência ao conteúdo de iôdo de sais marinhos em ROGINA (1948) que, para sais provenientes do Mar da Croácia, acusa o valor de 47,4 μg de iôdo para 100 g.

BIANCHI-CAYAMA (1952) encontra os valores extremos de 35 a 470 $\mu\text{g}/100\text{g}$ para 8 amostras de sal marinho da Venezuela.

ARROYAVE e col. (1957), trabalhando com sais provenientes da América Central e particularmente do Panamá, citam os teores de 200 a 1.100 $\mu\text{g}/100\text{g}$, para 20 amostras de sal. Estes últimos valores são bem mais altos que os teores por nós encontrados. Os próprios autores frisam que esses sais "são relativamente ricos em iôdo, em comparação com sais marinhos de outras regiões do mundo."

O resultado de nossas determinações evidencia que o sal marinho do Brasil apresenta baixo teor de iôdo.

Estes dados vêm corroborar a necessidade de se fornecer à população o suplemento de iôdo exigido para uma profilaxia eficaz do bócio endêmico. O problema já foi ressaltado por CARDOSO e col. (1955) quando determinaram o teor de iôdo em águas de abastecimento dos municípios do Estado de São Paulo.

Baseando no fato de que um suplemento de 100 μg de iôdo, na alimentação diária, é suficiente para impedir o desenvolvimento do bócio endêmico e que o consumo médio de sal, por pessoa, é de 10 g diários, a Comissão de Estudos da Organização Mundial de Saú-

de sôbre Bócio Endêmico recomenda a adição de iôdo na proporção de 1 parte para 100.000 de sal (10 mg de iôdo/l kg de sal).

A legislação brasileira sôbre a obrigatoriedade da adição de iôdo ao sal baseou-se nesta recomendação e atualmente pode ser executada graças à compreensão e colaboração entre o poder público e as indústrias.

RESUMO E CONCLUSÕES

Determinou-se o conteúdo de iôdo em 66 amostras de sal marinho provenientes das principais salinas do Brasil.

O método empregado foi o aconselhado pela 3.^a Conferência Sôbre os Problemas da Nutrição na América Latina, baseado na oxidação dos sais de iôdo com bromo e posterior titulação do iodato formado com tiosulfato de sódio.

Os resultados encontrados foram os seguintes: mínimo 21 μg de iôdo por 100 g de sal, máximo 196 $\mu\text{g}/100$ g, média 80,5, desvio padrão 41 e intervalo de maior freqüência: 60 a 70 $\mu\text{g}/100$ g.

Não foram encontradas variações apreciáveis no teor em iôdo entre sal refinado e sal grosso.

Os resultados obtidos demonstraram que os sais marinhos do Brasil possuem baixo teor de iôdo.

Mais uma vez é ressaltada a necessidade de colaboração entre o poder público e o industrial para que se cumpra proficuamente a lei da iodetação do sal, único meio realmente eficaz na profilaxia do bócio endêmico.

SUMMARY

The iodine content of 66 samples of marine salts from the most important Brazilian salinas was determined.

There was used the method recommended by the 3rd Conference on Nutrition Problems in Latin America, which is based on the iodine oxydation with bromine and further titration of the iodate with sodium thiosulphate.

The Brazilian common salts showed a low iodine content, ranged from 21 to 196 μg of iodine/100 g of salt (arithmetical mean, 80.5; standard deviation, \pm 41.0; mode, 60 |— 70). The iodine content of crude and refined salt did not show significant deviation. Thus the low iodine content of the Brazilian salts emphasizes the necessity of the complete execution of the prophylaxis of endemic goiter.

BIBLIOGRAFIA

- ARROYAVE, G., O. PINEDA e N. SCRIMSHOW. 1957 — *Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol. XLII, 6: 586-588.
- Association of Official Agricultural Chemists — *Methods of Analysis*, 8.^a ed., Washington, A. O. A. C., 1955.
- BIANCHI - CAYAMMA, L. — 1952 — *Arch. Venezolanos Nutric.* 3: 433-442.
- CARDOSO F. A., Y. GANDRA e G. NAZARIO — 1955 — *Arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo* 9: 13-28.
- Informe de la Tercera Conferência sobre los Problemas de Nutricion en La America Latina — Caracas, 1953 — *Publicaciones Cientificas* n.º 12, Dezembro, 1954. Oficina Sanitária Panamericana, Washington.
- KIMBALL, O. P. — 1953 — *Bulletin of the World Health Organization* 9: 241-248.
- ROGINA, B. e M. URCH - HORVAT — 1948 — *Arkiv Kem.* 20: 130-134.
- Société Suisse des Chimistes Analystes — *Manuel Suisse des Denrées Alimentaires*. 4.^a ed., Berne, Zimmermann, 1939.

