



Artigo Original

Carência de Iodo nas Grávidas da Ilha de São Miguel, Açores: Avaliação do Impacto das Medidas Corretivas



Isabel Sousa ^{a,*}, André Sampaio ^b, Rita Carvalho ^c, Inês Mendes ^c, Susana Prazeres ^d,
Rui César ^a, Edward Limbert ^e

^a Serviço de Endocrinologia e Nutrição, Hospital Divino Espírito Santo EPER, Açores, Portugal

^b Serviço de Ginecologia e Obstetria, Hospital Divino Espírito Santo EPER, Açores, Portugal

^c Unidade de Nutrição, Serviço de Endocrinologia e Nutrição, Hospital Divino Espírito Santo EPER, Açores, Portugal

^d Laboratório de Endocrinologia, Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil EPE, Lisboa, Portugal

^e Serviço de Endocrinologia, Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil EPE, Lisboa, Portugal

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Received/ Recebido: 2020-03-13

Accepted/Aceite: 2020-07-28

Final: 2021-01-19

© Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) e Revista SPEDM 2020. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

© Author(s) (or their employer(s)) and SPEDM Journal 2020. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

Palavras-chave:

Iodo/deficiência;
Complicações na Gravidez;
Doenças da Tiróide;
Portugal.

Keywords:

Iodine/deficiency;
Portugal;
Pregnancy Complications;
Thyroid Diseases.

* Autor Correspondente / Corresponding Author.

E-Mail: isabelmrsousa@hotmail.com (Isabel Sousa)

Avenida D. Manuel I,
9500-370 Ponta Delgada, Portugal

<https://doi.org/10.26497/ao200018>

1646-3439/© 2020 Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Publicado por Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

R E S U M O

Introdução: O iodo é um oligoelemento essencial que tem como função primordial no organismo a síntese das hormonas da tiróide, as quais desempenham um papel determinante no crescimento e desenvolvimento, especialmente na maturação do sistema nervoso. Em 2012, um trabalho do Grupo de Estudos da Tiróide da Sociedade Portuguesa de Endocrinologia Diabetes e Metabolismo observou nas grávidas açorianas, uma mediana das iodúrias de 46,2 µg/L. Das mulheres, 98,6% apresentavam iodúrias insuficientes (<150 µg/L) e 55,7% valores <50 µg/L. Na Ilha de São Miguel, onde se registam mais de dois terços dos nascimentos dos Açores, a mediana das iodúrias observada foi de 49,7 µg/L. Face à situação, a Secretaria Regional da Saúde dos Açores implementou como medidas correctivas da carência a suplementação diária de iodo, a título gratuito, em mulheres durante a pre-conceção, gravidez e amamentação e a implementação da utilização do sal iodado na alimentação. No presente trabalho pretendeu-se avaliar o aporte iodado nas grávidas da ilha de S. Miguel, através da excreção urinária de iodo e também monitorizar o impacto das medidas correctivas para diminuição da carência de iodo após a implementação do uso de sal iodado e suplemento diário de iodo.

Métodos: Numa amostra aleatória de 100 grávidas seguidas no Hospital do Divino Espírito Santo, foi recolhida uma amostra ocasional de urina. O aporte de iodo foi avaliado pelas suas iodúrias, determinadas por um método colorimétrico rápido.

Resultados: Nas grávidas observadas a mediana das iodúrias foi de 77,4 µg/L. Observou-se um aporte iodado suficiente (>150 µg/L) em 9,1% das grávidas e insuficiente (<150 µg/L) em 90,9%. Iodúrias inferiores a 50 µg/L foram documentadas em 33,4% das grávidas.

Conclusão: O presente estudo indica uma melhoria considerável no aporte iodado nas grávidas de S. Miguel, em relação ao obtido em 2012. No entanto, os resultados encontram-se muito aquém dos desejáveis segundo as indicações internacionais. Neste contexto, tendo em conta os efeitos indesejáveis do deficit de iodo na gravidez, recomenda-se a intensificação das medidas iniciadas com a iodização obrigatória do sal e a suplementação com iodo na gravidez.

Iodine Deficiency in Pregnant Women on São Miguel Island, Azores: Assessing the Impact of Corrective Measures

A B S T R A C T

Introduction: Iodine is an essential trace element whose primary function in the body is the synthesis of thyroid hormones, which play a determining role in growth and development, especially in the maturation of the nervous system. In 2012, a study by the Thyroid Study Group of the Portuguese Society of Endocrinology Diabetes and Metabolism observed in the Azorean pregnant women, a median urinary iodine of 46.2 µg/L. A percentage of 98.6% of women had insufficient urinary iodine (<150 µg/L) and 55.7% values <50 µg/L. On the island of São Miguel, where more than two thirds of births in the Azores are registered, the median urinary iodine observed was 49.7 µg/L. In view of the

situation, the Regional Health Department of the Azores implemented as a corrective measures of the deficiency the daily supplementation of iodine, free of charge, in women during pre-natal, pregnancy and breastfeeding and the implementation of the use of iodized salt in the diet. The present study aimed to evaluate the iodine intake of pregnant women in S. Miguel Island, through urinary iodine excretion and also to monitor the impact of corrective measures to reduce iodine deficiency after the implementation of the use of iodized salt and daily supplement of iodine.

Methods: In a random sample of 100 pregnant women followed at Divino Espírito Santo Hospital, an occasional urine sample was collected. The iodine intake was evaluated by its urinary iodine excretion, determined by a fast colorimetric method.

Results: In the observed pregnant women, the median urinary iodine was 77.4 µg/L. Sufficient iodine intake (>150 µg/L) was observed in 9.1% of pregnant women and insufficient (<150 µg/L) in 90.9%. Urinary iodine below 50 µg/L was documented in 33.4% of pregnant women.

Conclusion: The present study indicates a considerable improvement in the iodine intake of pregnant women in S. Miguel, compared to that obtained in 2012. However, the results are far below those desirable according to international indications. In this context, taking into account the undesirable effects of iodine deficit in pregnancy, it is recommended to intensify the measures initiated, with the mandatory iodization of salt and supplementation with iodine in pregnancy.

Introdução

O iodo é um oligoelemento essencial¹ que tem como função primordial no organismo a síntese das hormonas da tiróide, as quais desempenham um papel determinante no crescimento e desenvolvimento, especialmente na maturação do sistema nervoso.² Grávidas e crianças nos primeiros anos de vida estão numa situação de extrema vulnerabilidade relativamente às consequências da carência de iodo, podendo levar a alterações no desenvolvimento do sistema nervoso do feto com comprometimento do crescimento e desenvolvimento psico-motor.³ A dose diária recomendada de iodo para as grávidas é de 250 µg/dia sendo avaliada através da iodúria, que se deve situar entre 150-249 µg/L.⁴ Em 2012, um trabalho do Grupo de Estudos da Tiróide da Sociedade Portuguesa de Endocrinologia Diabetes e Metabolismo (SPEDM) observou nas grávidas açorianas, uma mediana das iodúrias de 46,2 µg/L.⁵ Das mulheres, 98,6% apresentavam iodúrias insuficientes (<150 µg /L) e 55,7% valores <50 µg/L.⁵

Na Ilha de S. Miguel, onde se registam mais de dois terços dos nascimentos dos Açores,^{6,7} a mediana das iodúrias observada foi de 49,7 µg/L com 97,7% das grávidas a apresentarem um aporte de iodo insuficiente. Em Portugal, desde 2013, a Direção-Geral da Saúde recomenda que as mulheres, durante a preconcepção, gravidez e amamentação devem receber um suplemento diário de 150 a 200 µg de iodo.⁸ Nos Açores, em 2016, foi determinado pela Secretaria Regional da Saúde que as Unidades de Saúde da Região ficariam responsáveis pela aquisição e entrega, a título gratuito, de um suplemento de iodo a estas mulheres.⁹ A implementação da utilização do sal fortificado com 20-40 mg de iodo (34-66 mg de iodeto de potássio) por quilograma de sal na alimentação da população dos Açores foi uma medida governamentalmente promovida para toda a população dos Açores desde 2014. Segundo dados não publicados do Inquérito Alimentar Nacional¹⁰ com informação recolhida em 2015 e apenas na Região Autónoma dos Açores, a pedido das autoridades regionais, 55% das grávidas entrevistadas referiram tomar suplemento diário de 200 µg de iodo.

O principal objetivo deste estudo consistiu em avaliar o aporte iodado nas grávidas da ilha de S. Miguel, através da excreção urinária de iodo. Pretende-se, também, monitorizar o impacto das medidas corretivas para diminuição da carência de iodo após a implementação do uso de sal iodado e suplemento diário de 200 µg de iodo, sob a forma de iodeto de potássio.

Material e Métodos

Entre dezembro de 2018 e janeiro de 2019, numa amostra aleatória de 100 grávidas seguidas no Serviço de Obstetrícia do Hospital do Divino Espírito Santo (HDES), foi recolhida uma amostra ocasional de urina. O aporte de iodo foi avaliado pelas suas iodúrias, determinadas por um método colorimétrico rápido¹¹ no Laboratório de Endocrinologia do Instituto Português de Oncologia de Lisboa Francisco Gentil. Foram recolhidos dados sobre idade, a presença de patologia da tiróide, toma de suplemento de iodo e uso de sal iodado na alimentação. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do HDES, e todas as participantes assinaram um consentimento informado conforme Declaração de Helsínquia, versão 2013.

A análise estatística foi realizada com recurso ao *software* informático IBM SPSS Statistics Version 24.

Resultados

Nestas grávidas, com uma média de idades de 30,0 anos (min. 15, máx. 45), a mediana das iodúrias foi de 77,4 µg/L. Observou-se um aporte iodado suficiente (>150 µg/L) em 9,1% das grávidas e insuficiente (<150 µg/L) em 90,9%. Iodúrias inferiores a 50 µg/L foram documentadas em 33,4% das grávidas (Tabela 1). Das grávidas, 76,8% referiram receber suplemento diário de 200 µg de iodo sob a forma de iodeto de potássio e as restantes não fizeram suplementação. Doze grávidas apresentaram patologia da tiróide e não fizeram suplemento de iodo nem utilizaram sal iodado. Apenas duas grávidas referiram usar sal iodado mas não fizeram suplemen-

Tabela 1. Iodúrias das grávidas estudadas, seguidas no HDES.

Iodúria (µg/L)	Mediana = 77,4 µg/L	
	Nº de grávidas	
<25	17 (17,2%)	
25-50	16 (16,2%)	
50-100	30 (30,3%)	
100-150	27 (27,3%)	
150-200	0 (0,0%)	
200-300	9 (9,1%)	
Total	99 (100%)	
<150	90 (90,9%)	
>150	9 (9,1%)	

to de iodeto de potássio e as suas iodúrias situaram-se entre 100-150 µg/L e <25 µg/L. Nas grávidas que referiram fazer suplementação de iodo não se registaram ocorrências de reações adversas.

Foi excluída uma grávida com iodúria superior a 300 µg/L por corresponder a possível contaminação.

Observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as medianas das iodúrias das grávidas que fizeram suplementação de iodo e as que não fizeram. Nas grávidas que referiram tomar suplemento de iodo (76,8% da amostra) foi observada uma mediana das iodúrias de 84,6 µg/L. Um aporte iodado >150 µg/L foi obtido em 10,5% das grávidas, <150 µg/L em 89,5% e <50 µg/L em 26,3%. Nas grávidas que não fizeram suplementação com iodo (23,2% da amostra), a mediana das iodúrias foi de 44,6 µg/L, em que 4,3% apresentaram níveis >150 µg/L e 95,7% níveis <150 µg/L (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição das iodúrias de acordo com a suplementação de iodo.

Iodúria (µg/L)	Suplemento de Iodo	
	Não (23,2%)	Sim (76,8%)
	Mediana = 44,6 µg/L	Mediana = 84,6 µg/L
<25	6 (26,1%)	11 (14,5%)
25-50	7 (30,4%)	9 (11,8%)
50-100	4 (17,4%)	26 (34,2%)
100-150	5 (21,7%)	22 (28,9%)
150-200	0 (0%)	0 (0%)
200-300	1 (4,4%)	8 (10,5%)
Total	23 (100%)	76 (100%)
<150	22 (95,7%)	68 (89,5%)
>150	1 (4,3%)	8 (10,5%)

Na Tabela 3 é feita a comparação das iodúrias obtidas em 2012 pelo Grupo de Estudos da Tiróide da SPEDM⁵ para um grupo de grávidas da ilha de S. Miguel, com as do presente trabalho.

Tabela 3. Distribuição das iodúrias de acordo com a suplementação de iodo.

Iodúria (µg/L)	2012 (N = 174)	2019 (N = 99)	Comparação entre os resultados de 2012 e 2019
	Mediana = 49,7 µg/L	Mediana = 77,4 µg/L	
	Nº de grávidas	Nº de grávidas	Diferença percentual
<25	42 (24,1%)	17 (17,2%)	-6,9%
25-50	45 (25,9%)	16 (16,2%)	-9,7%
50-100	64 (36,8%)	30 (30,3%)	-6,5%
100-150	19 (10,9%)	27 (27,3%)	16,4%
150-200	3 (1,7%)	0 (0,0%)	-1,7%
200-300	1 (0,6%)	9 (9,0%)	8,5%
Total	174 (100%)	99 (100%)	-
<150	170 (97,7%)	90 (90,9%)	-6,8%
>150	4 (2,3%)	9 (9,1%)	6,8%

Discussão

No presente estudo preliminar com 99 grávidas de S. Miguel, a mediana das iodúrias foi de 77,4 µg/L. Nas 76 grávidas que fizeram

suplementação com iodo, a mediana foi 84,6 µg/L. Nas 23 gestantes que negaram ter feito suplementação, a mediana das iodúrias foi 44,6 µg/L. Apenas 9,1% das grávidas estudadas apresentaram iodúrias adequadas (≥150 µg/L) conforme os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) e 33,4% revelaram iodúrias muito baixas (<50 µg/L).

No trabalho do Grupo de Estudos da Tiróide da SPEDM realizado em 2012 em 174 grávidas, também de S. Miguel, a mediana das iodúrias foi de 49,7 µg/L. A percentagem de gestantes com iodúrias adequadas foi de 2,3% e com iodúrias muito baixas foi de 50,0%.

A comparação dos resultados de 2012 com os do presente trabalho evidencia uma franca melhoria no aporte de iodo na população das grávidas de S. Miguel, quer na mediana, quer na percentagem de iodúrias muito baixas e iodúrias adequadas, o que indica que as medidas tomadas foram eficazes, ficando, no entanto, muito aquém do preconizado pela OMS (iodúria mínima de 150 µg/L).

Vinte e três grávidas referiram não fazer suplementação com iodo, das quais 12 indicaram sofrer de patologia tiroideia. Neste contexto, a percentagem de não adesão à medida corretiva foi de 23,2% mas sendo apenas de 11,1% a percentagem das gestantes que não fizeram suplementação sem terem razões médicas para tal.

No estudo de Ruescas, com o objetivo de avaliar a eficácia da suplementação com 150 µg de iodo nas grávidas da região de Múrcia,¹² a percentagem de adesão ao suplemento foi de 83,8%.

Num outro estudo realizado em Oviedo, com finalidade semelhante,¹³ apenas 47% das 173 grávidas avaliadas fizeram suplementação com iodo. É de referir que 43 dessas grávidas utilizavam concomitantemente sal iodado. Se a percentagem de utilização de sal iodado é muito superior à das gestantes de S. Miguel (2%), a de adesão à suplementação está na ordem de grandeza do trabalho de Múrcia.

A comparação das medianas das iodúrias nas gestantes que não fizeram suplementação (44,6 µg/L) com as que fizeram (84,6 µg/L) evidencia uma subida marcada no aporte iodado das grávidas suplementadas, o que está de acordo com o referido noutros trabalhos realizados em Espanha,¹⁴⁻¹⁶ na Suécia¹⁷ e na Austrália.¹⁸⁻²⁰ A mediana da iodúria das grávidas não suplementadas (44,6 µg/L) é ainda mais baixa do que a encontrada em 2012 (49,7 µg/L), o que está em concordância com a muito baixa adesão à ingestão de sal iodado, conforme verificado no presente trabalho (2/99).

O considerável número de grávidas que refere ter feito suplementação com 200 µg de iodo por dia e que apresenta iodúrias inferiores a 50 µg/L, levanta muitas dúvidas quanto à sua real adesão à medida.

O início da suplementação com iodo na pré conceção, tal como indica a Orientação da Direção-Geral da Saúde,⁸ é muito importante pois permite que a gestação se inicie com reservas tiroideias adequadas; mesmo quando a suplementação na gravidez é feita corretamente, o início da mesma na preconceção conduz a iodúrias mais elevadas nas gestantes.²¹

Tendo em conta os conhecidos efeitos deletérios sobre a mãe, aumentando a patologia obstétrica²² e, sobretudo sobre o feto, com possíveis alterações cognitivas, conforme referido em variados trabalhos,²³⁻²⁵ há que prosseguir e intensificar as medidas corretivas iniciadas e alargar o estudo a outras ilhas açorianas.

Conclusão

O presente estudo indica uma melhoria considerável no aporte iodado nas grávidas de S. Miguel, em relação ao obtido em 2012. No entanto, os resultados encontram-se muito aquém dos desejáveis segundo as indicações internacionais - iodúrias medianas su-

periores a 150 µg/L.

Neste contexto, tendo em conta os efeitos indesejáveis do déficit de iodo na gravidez, recomenda-se a intensificação das medidas iniciadas com a iodização obrigatória do sal e a suplementação com iodo na gravidez. Para tal devem ser utilizados todos os meios: intensificação da motivação dos profissionais de Medicina Geral e Familiar e Obstetrícia, a par com a promoção de medidas de informação e sensibilização da população.

Devem ser sublinhados dois aspectos constatados neste trabalho: a melhoria observada nas iodúrias das grávidas de S. Miguel e a ausência de efeitos adversos associados à suplementação com 200 µg/dia de iodo.

Responsabilidades Éticas

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

Fontes de Financiamento: Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

Confidencialidade dos Dados: Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes.

Proteção de Pessoas e Animais: Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

Proveniência e Revisão por Pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

Ethical Disclosures

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing Support: This work has not received any contribution, grant or scholarship.

Confidentiality of Data: The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients.

Protection of Human and Animal Subjects: The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki).

Provenance and Peer Review: Not commissioned; externally peer reviewed.

References / Referências

- Teixeira D, Calhau C, Pestana D, Vicente L, Graça P. Iodo – Importância para a saúde e o papel da alimentação. Programa Nacional para a Promoção Alimentação Saudável. Lisboa: Direção-Geral da Saúde; 2014.
- Escobar GM, Obregon MJ, Del Rey FE. Iodine deficiency and brain development in the first half of pregnancy. *Public Health Nutrition*. 2007; 10: 1554-70.
- Zimmermann MB, Jooste PL, Pandav CS. Iodine-deficiency disorders. *Lancet*. 2008; 372:1251-62. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61005-3.
- World Health Organization. Urinary iodine concentration for determining iodine status in population. Geneva: WHO/ NDH; 2013.
- Limbirt E, Prazeres S, Madureira D, Miranda A, Ribeiro M, Abreu FS, et al. Aporte do iodo nas Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. *Rev Port Endocrinol Diabetes Metab*. 2012; 7:2-7.
- Pordata. Números dos municípios e regiões de Portugal. Quadro-resumo: Ponta Delgada. [Acedido a 21.11.19] Disponível em: [https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Ponta+Delgada+\(Munic%3%a%20dpio\)-232802](https://www.pordata.pt/Municipios/Quadro+Resumo/Ponta+Delgada+(Munic%3%a%20dpio)-232802)

- Hospital do Divino Espírito Santo. Relatório & Contas 2017. [Acedido a 21.11.19] Disponível em: <https://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/D0D5824C-4237-4C81-A146-C30693DEBC54/0/HDESRC2017.pdf>
- Direção-Geral da Saúde. da. Aporte de iodo em mulheres na concepção, gravidez e amamentação: Orientação N° 011/2013 de 26/08/2013. Lisboa: DGS; 2013.
- Secretaria Regional da Saúde da Região Autónoma dos Açores. Despacho n.º 359/2016 de 01/03/2016. São Miguel: SRSRAA; 2016..
- Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, et al. Consórcio IAN-AF. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório metodológico. Porto: Universidade do Porto; 2017.
- Gnat D, Dunn AD, Chaker S, Delange F, Vertongen F, Dunn JT. Fast colorimetric method for measuring urinary iodine. *Clin Chem*. 2003; 49:186-8. doi: 10.1373/49.1.186.
- Ruescas CP, Meseguer MD, Zapata IT. Situación actual del estado nutricional del yodo en gestantes de la región de Murcia, España. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2015; 49:235-56.
- Torre EM, Alvarez ED, Artal AR, Gutiérrez LS, Caballero MG, Blanco JA, et al. Iodine nutrition in pregnant women in the Oviedo area. Is iodine supplementation required? *Endocrinol Nutr*. 2014; 61:404-9. doi: 10.1016/j.endonu.2014.02.005.
- Soriguer F, Santiago P, Vila L, Arena JM, Delgado E, Díaz Cadórniga F, et al. Clinical dilemmas arising from the increased intake of iodine in the Spanish population and the recommendation for systematic prescription of potassium iodide in pregnant and lactating women (Consensus of the TDY Working Group of SEEN). *J Endocrinol Invest*. 2009; 32:184–91. doi: 10.1007/BF03345711.
- Santiago P, Velasco I, Muela JA, Sánchez B, Martínez J, Rodríguez A, et al. Infant neurocognitive development is independent of the use of iodised salt or iodine supplements given during pregnancy. *Br J Nutr*. 2013; 110:831–9. doi: 10.1017/S0007114512005880.
- Julvez J, Alvarez-Pedrerol M, Rebagliato M, Murcia M, Fornis J, Garcia-Esteban R, et al. Thyroxine levels during pregnancy in healthy women and early child neurodevelopment. *Epidemiology*. 2013; 24:150-7.
- Manousou S, Andersson M, Eggertsen R, Hunziker S, Hulthén L, Nyström HF. Iodine deficiency in pregnant women in Sweden: a national cross-sectional study. *Eur J Nutr*. 2020;59:2535-45. doi:1007/s00394-019-02102-5
- Condo D, Huyhn D, Anderson AJ, Skeaff S, Ryan P, Makrides M, et al. Iodine status of pregnant women in South Australia after mandatory iodine fortification of bread and the recommendation for iodine supplementation. *Matern Child Nutr*. 2017; 13:e12410. doi: 10.1111/mcn.12410.
- Charlton KE, Yetman H, Brock E, Lucas C, Gemming L, Goodfellow A, et al. Improvement of iodine status in pregnant Australian women 3 years after introduction of a mandatory iodine fortification programme. *Prev Med*. 2013; 57:26-30. doi: 10.1016/j.ypmed.2013.03.007.
- Huyhn D, Condo D, Gibson R, Makrides M, Mulhauser B, Zhou SJ. Comparison of breast-milk concentration of lactating women of Australia pre and post mandatory iodine fortification. *Public Health Nutr*. 2017; 20:12-7. doi: 10.1017/S1368980016002032.
- Hynes KL, Seal JA, Otahal P, Oddy WH, Burgess JR. Women remain at risk of iodine deficiency during pregnancy: The importance of iodine supplementation before conception and throughout gestation. *Nutrients*. 2019; 11: 172. doi:10.3390/nu11010172
- Haddow JE, Palomaki GE, Allan WC, Williams JR, Knight GJ, Gagnon J, et al. Maternal thyroid deficiency during pregnancy and subsequent neuropsychological development of the child. *N Engl J Med*. 1999; 341:549-55.
- Glianoer D. Maternal and fetal impact of chronic iodine deficiency. *Clin Obstet Gynecol*. 1997; 40:102-16.
- Berbel P, Mestre JL, Santamaria A, Palazón I, Franco A, Graells M, et al. Delayed neurobehavioral development in children born to pregnant women with mild hypothyroxinemia during the first month of gestation: the importance of early iodine supplementation. *Thyroid*. 2009; 19:511-9.
- Vermiglio F, Lo Presti VP, Moleti M, Sidoti M, Tortorella G, Scaffidi G, et al. Attention deficit and hyper activity disorders in the offspring of mothers exposed to mild-moderate iodine deficiency: a possible novel iodine deficiency disorder in developed countries. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004; 89:6054-60.