

NUTRITION

Iodine deficiency and its effects in Europe

BELGIUM. — A report published by WHO¹ in 1989 showed that Europe is not yet totally free of iodine deficiency, a disorder for which more than 1 000 million people are at risk throughout the world. It is estimated that about 200 million people suffer from goitre and nearly 6 million from cretinism.

The report urges the need for a more comprehensive evaluation of the problem in Europe and for the introduction of measures to ensure adequate iodine intake for all populations (40-120 µg per day for children up to the age of 10 and 150 µg for adolescents and adults).

Transient hypothyroidism

The second stage of cerebral development, beginning towards the twentieth week of gestation and continuing up to the age of 3 years, is a period in which children are particularly vulnerable to nutritional and hormonal deficiencies.

A multicentre study conducted in Europe in the early 1980s to assess the status of iodine nutrition and thyroid function in young children showed marked regional differences in iodine supply. Urinary excretion of iodine on the fifth day of life was substantially higher in Northern Europe (11.2 µg/dl in Helsinki), moderate in Belgium (4.8 µg/dl in Brussels) and very low in the German Democratic Republic (0.8 µg/dl in Jena); see *Table 1*.

NUTRITION

La carence iodée et ses conséquences en Europe

BELGIQUE. — Un rapport publié en 1989 par l'OMS¹ montre que l'Europe n'est pas encore totalement libérée de la carence iodée pour laquelle plus d'un milliard d'individus sont à risque dans le monde. On estime le nombre de goitreux à environ 200 millions, et à près de 6 millions, celui des personnes atteintes de crétinisme.

Le rapport plaide pour une évaluation plus complète du problème en Europe et pour la mise en place de mesures permettant d'assurer un apport en iode suffisant à toutes les populations (40 à 120 µg par jour pour les enfants jusqu'à 10 ans et 150 µg pour les adolescents et les adultes).

Hypothyroïdie transitoire

Au cours du développement de l'enfant, un moment particulièrement sensible aux déficiences nutritionnelles et hormonales est celui de la deuxième phase du développement cérébral qui débute vers la vingtième semaine de gestation et s'étend jusqu'à l'âge de 3 ans.

Une étude multicentrique menée en Europe, au début des années 80, pour déterminer le statut nutritionnel en iode et la fonction thyroïdienne chez les jeunes enfants montre qu'il existe des différences marquées de l'apport entre les différentes régions. Ainsi, l'excrétion urinaire d'iode au cinquième jour de vie est nettement plus élevée au nord de l'Europe (11,2 µg/dl à Helsinki), moyenne en Belgique (4,8 µg/dl à Bruxelles) et très basse en République démocratique allemande (0,8 µg/dl à Jena); voir le *Tableau 1*.

Table 1. Urinary iodine concentrations in healthy full-term infants on the fifth day of life in 14 cities in Europe, early 1980s
Tableau 1. Concentrations urinaires en iode au cinquième jour de vie chez des enfants nés à terme dans 14 villes d'Europe, début des années 80

City — Ville	Number of infants Nombre de nourrissons	Median iodine concentration in urine Concentration médiane d'iode urinaire (µg/dl)	Frequency (%) of values Fréquence (%) des valeurs <5 µg/dl
Rotterdam	64	16.2	15.3
Helsinki	39	11.2	12.8
Stockholm	52	11.0	5.9
Catania — Catane	14	7.1	38.4
Zürich — Zurich	62	6.2	34.4
Lille	82	5.8	37.2
Brussels — Bruxelles	196	4.8	53.2
Rome	114	4.7	53.5
Toulouse	37	2.9	69.4
Berlin	87	2.8	69.7
Gottingen	81	1.5	91.3
Heidelberg	39	1.3	89.8
Freiburg (Germany) — Fribourg (Allemagne)	41	1.1	100.0
Jena — Jena	54	0.8	100.0

Daily urinary excretion of iodine in adults and the concentration of iodine in breast milk presented the same geographical distribution (*Table 2*).

The development of systematic screening for sporadic congenital hypothyroidism in many countries has indirectly helped to show the persistence of iodine deficiency in certain countries of Europe. Screening consists in determination of the level of thyrotrophic hormone (TSH) on the fifth day of life. Infants with a level in excess of 50 µU/ml are recalled for further tests.

In Belgium, the number of infants presenting elevated TSH on the fifth day of life in 1985 was 21 per 10 000 live births. However, a final diagnosis of sporadic congenital hypothyroidism was established in only 3 cases. The remaining infants presented only transient primary hypothyroidism related either to substantial iodine overload (following topical application of solutions containing iodine, particularly on the umbilical cord) or to a certain degree of iodine deficiency.

The incidence of sporadic congenital hypothyroidism is, in fact, quite stable in all populations and is in the region of 1 per

L'excrétion urinaire quotidienne d'iode chez les adultes et la concentration en iode du lait maternel présentent une distribution géographique similaire (*Tableau 2*).

Le développement du dépistage systématique de l'hypothyroïdie congénitale sporadique dans de nombreux pays a indirectement révélé la persistance de la carence iodée dans certains pays européens. Le dépistage est basé sur la mesure du niveau de thyrotrophine (TSH) au cinquième jour. Un niveau supérieur à 50 µU/ml entraîne des investigations supplémentaires.

En Belgique, le nombre d'enfants présentant une TSH élevée au cinquième jour de vie était de 21 pour 10 000 naissances vivantes en 1985. Toutefois, le diagnostic d'hypothyroïdie congénitale sporadique n'a été définitivement établi que pour 3 sujets. Les autres enfants ne présentaient qu'une hypothyroïdie primaire transitoire liée soit à une surcharge importante en iode (à la suite de badigeonnages cutanés — notamment au niveau du cordon ombilical — à l'aide de solutions contenant de l'iode) soit à un certain degré de carence iodée.

En effet, l'incidence de l'hypothyroïdie congénitale sporadique est tout à fait stable dans toutes les populations et se situe aux environs de

¹ Delange, F., Burgi, H. Iodine deficiency disorders in Europe *Bulletin of the World Health Organization*, 67 (3): 317-325 (1989)

¹ Delange, F., Burgi, H. Iodine deficiency disorders in Europe *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 67 (3): 317-325 (1989).

3 600 live births, but international comparisons have highlighted the importance of the role played by iodine deficiency in syndromes of transient hypothyroidism. The rate of recall for elevated TSH is markedly higher in certain parts of Europe as compared with Australia, Japan and the United States of America.

1 pour 3 600 naissances vivantes, mais des comparaisons internationales ont permis de souligner l'importance du rôle joué par la carence iodée dans les syndromes d'hypothyroïdie transitoire. Les taux de rappel des sujets pour TSH élevée sont nettement supérieurs dans certaines régions d'Europe par rapport à ceux de l'Australie, des Etats-Unis d'Amérique et du Japon.

Table 2. Comparison of iodine concentrations in the urine of adults and infants on the fifth day of life, and in breast milk, together with the recall rate for hypothyroidism at screening and the incidence of confirmed congenital hypothyroidism in 6 countries of Europe, early 1980s

Tableau 2. Comparaison des concentrations urinaires en iode chez l'adulte et chez le nouveau-né au cinquième jour de vie, ainsi que de la concentration en iode dans le lait maternel, du taux de rappel du dépistage pour l'hypothyroïdie congénitale, et de l'incidence de l'hypothyroïdie congénitale confirmée dans 6 pays d'Europe, début des années 80

Adults — Adultes			Infants on day 5 — Nouveau-nés au jour 5			
Country — Pays	Urinary iodine excretion (µg/day) Excrétion d'iode urinaire (µg/jour)	Mean iodine concentration in breast milk Concentration moyenne d'iode dans le lait maternel (µg/dl)	City — Ville	Median iodine concentration in urine Concentration médiane d'iode urinaire (µg/dl)	Recall rate per 10 000 live births (TSH > 50 µg/ml) Taux de rappel (TSH > 50 µg/ml) pour 10 000 naissances vivantes	Incidence of sporadic congenital hypothyroidism Incidence de l'hypothyroïdie congénitale sporadique
Netherlands — Pays-Bas	88-140	—	Rotterdam	16.2	—	—
Finland — Finlande	238-270	—	Helsinki	11.2	—	—
Switzerland — Suisse	126-141	—	Zurich — Zurich	6.2	—	1/3 400
France	55-126	8.2	Lille	5.8	15	1/3 600
Belgium — Belgique	51	9.5	Brussels — Bruxelles	4.8	21	1/3 200
Germany — Allemagne	16	1.2	Jena — Iena	0.8	>74	1/3 500

Iodine deficiency follows a similar pattern and is moderate to severe in certain countries of Europe but nonexistent in Australia, Japan and the United States of America. TSH on the fifth day of life may thus be used as an indicator of the level of iodine deficiency in a country (provided that iatrogenic iodine overload is excluded).

La carence iodée suit le même schéma: modérée à sévère dans certains pays d'Europe, elle est inexistante en Australie, aux Etats-Unis d'Amérique et au Japon. La TSH mesurée au cinquième jour de vie peut donc servir d'indicateur du niveau de carence iodée dans un pays (pour autant qu'on ait supprimé les surcharges iatrogènes en iode).

Goitre in Europe

The indicator most commonly used to determine iodine deficiency in adolescents and adults is the level of prevalence of goitre.

Le goitre en Europe

Chez l'adolescent et l'adulte, l'indicateur le plus souvent utilisé pour déterminer la carence iodée est le niveau de prévalence du goitre.

The data available are fragmentary and newer and more reliable information is needed.

Les données disponibles sont fragmentaires et il est nécessaire de pouvoir disposer d'informations plus récentes et plus fiables

Urinary excretion of iodine is a better indicator of possible deficiency. When daily iodine intake is adequate, urinary excretion of iodine is more than 10 µg/dl.

La mesure de l'excrétion urinaire d'iode constitue un meilleur indicateur du niveau de carence éventuelle. Lorsque l'apport quotidien en iode est suffisant, l'excrétion urinaire d'iode est supérieure à 10 µg/dl

In Belgium, a recent survey found that 76.2% of the population presented urinary iodine concentrations of less than 10 µg/dl and 15.3% even fell below the level of 2 µg/dl. Median urinary excretion was 5.6 µg/dl. These levels of urinary iodine are evidence of a borderline level of iodine intake.

En Belgique, l'excrétion urinaire d'iode, mesurée tout récemment, montre que 76,2% de la population a une concentration urinaire d'iode inférieure à 10 µg/dl et que 15,3% n'atteignent même pas les 2 µg/dl. L'excrétion urinaire médiane est de 5,6 µg/dl. Ces niveaux d'iode urinaire attestent la présence d'une situation limite en ce qui concerne l'apport en iode.

Iodinated salt: a method of prevention?

Iodine deficiency prophylaxis through the addition of iodides to salt has long been known and advocated. For sufficient quantities of iodine to be provided via salt, however, several factors must be taken into consideration.

Le sel iodé: méthode de prévention?

La prophylaxie de la carence iodée par l'adjonction d'iodure au sel est connue et proposée depuis longtemps. Pour fournir des quantités suffisantes d'iode par l'intermédiaire du sel il faut cependant tenir compte de plusieurs facteurs.

Daily individual salt intake

Studies based on urinary excretion show that the amount of salt consumed daily in the industrialized countries is 6-10 g in women and 10-12 g in men. Thus, if all the salt ingested is iodinated at 15 mg iodide/kg, a daily salt intake of 10 g would assure a correct daily iodine intake of 150 µg.

Quantité de sel absorbée par jour par individu

Des études basées sur l'excrétion urinaire montrent que la quantité de sel consommé quotidiennement dans les pays industrialisés est de 6 à 10 g pour la femme et de 10 à 12 g chez l'homme. Ainsi, si tout le sel ingéré est iodé à 15 mg d'iodure/kg, une absorption quotidienne de 10 g de sel correspondrait à un apport correct de 150 µg d'iode par jour.

Sources of salt intake in food

Not all salt intake originates in household cooking. The "hidden" salt in processed foods is increasingly important as a source of salt.

Sources de l'apport salin dans la nourriture

Les apports en sel ne proviennent pas uniquement de la cuisine familiale. Le sel « caché » dans les préparations alimentaires industrielles joue un rôle de plus en plus important dans l'apport salin.

Studies using the lithium marker technique have shown that only 15% of salt ingested (i.e. 1.5 g per day) is household salt. This explains why programmes for the prevention of iodine deficiency

Ainsi des études utilisant la technique du marqueur au lithium ont pu établir que 15% seulement de la quantité de sel ingéré provenait du sel de cuisine (soit 1,5 g par jour). Cette donnée explique pourquoi des

based solely on iodination of cooking and table salt have not achieved the expected results, for correction of iodine deficiency by this means alone is not sufficient.

Extra burden of iodinated salt on the family budget

In Belgium, there is no legislation requiring iodination of industrial or household salt. It is therefore a deliberate consumer choice to purchase iodinated salt, which is 4-5 times more expensive than non-iodinated salt.

Salt quality

Analyses of the actual iodine content of salt described as iodinated have shown a wide range of variation. If iodine deficiency prophylaxis based on iodination of salt is to be effective, it must be accompanied by regular monitoring of the iodine content of the salt available on the market.

programmes de prophylaxie de la carence iodée basés uniquement sur l'iodation du sel de cuisine et de table n'ont pas obtenu les résultats escomptés: la correction apportée au manque d'iode par cette seule source n'était pas suffisante.

Surcoût du sel iodé pour le budget familial

En Belgique, aucune législation n'impose l'iodation du sel industriel ou domestique. C'est donc volontairement que le consommateur se fournira en sel iodé, lequel est de 4 à 5 fois plus cher que le sel non iodé.

Qualité du sel

Les analyses faites sur la teneur réelle en iode des sels dits iodés montrent de grandes variations. Une prophylaxie de la carence iodée basée sur le renforcement du sel en iode doit, si elle veut être efficace, être associée au contrôle régulier de la teneur en iode du sel mis sur le marché.

Table 3. Criteria for correlations between classification of goitre endemicity, level of urinary iodine (in adults and neonates) and the iodine content in breast milk

Tableau 3. Critères de corrélation entre la classification des endémies goitreuses, niveau d'excrétion urinaire d'iode (adultes et nouveau-nés) et le contenu d'iode dans le lait maternel

Grading — Degrés	Average adult urinary iodine excretion (µg/day) Excrétion moyenne d'iode urinaire chez l'adulte (µg/jour)	Average neonate urinary iodine Concentration moyenne d'iode urinaire chez le nouveau-né (µg/dl)	Average breast milk iodine Concentration en iode du lait maternel (µg/dl)
Grade 0 (nonendemic) — Degré 0 (non endémique)	>100	>5	>5
Grade I endemia — Degré I d'endémie	51-100	3.1-5.0	3.1-5.0
Grade II endemia — Degré II d'endémie	25-50	1.5-3.0	1.5-3.0
Grade III endemia — Degré III d'endémie	<25	<1.5	<1.5

Conclusion

On the basis of biological criteria, more satisfactory than simple palpation of goitres, Belgium may be considered a grade I endemic area (Table 3). More recent and better standardized data on the prevalence of goitre in the population need to be gathered.

Nevertheless, goitre and cretinism are no more than the tip of the iceberg of iodine deficiency disorders. If children in moderately endemic areas were to benefit from every possible measure to assure proper iodine intake, they would be better armed against the effects of transient hypothyroidism.

Conclusion

En se basant sur des critères biologiques plus satisfaisants que la seule palpation des goitres (Tableau 3), la Belgique peut être considérée comme une zone d'endémie de degré I. Des données plus récentes et mieux standardisées sur la prévalence du goitre dans la population devraient être récoltées.

Toutefois le goitre et le crétinisme ne constituent que le sommet de l'iceberg de l'ensemble des troubles liés à la carence iodée. En zones d'endémie modérée, les enfants bénéficieraient de toute mesure visant à leur assurer un apport correct en iode: ils seraient ainsi mieux protégés contre les effets d'une hypothyroïdie transitoire.

(Based on/D'après: *Santé et Communauté*, No. 15, July/juillet 1990; *Direction générale de la Santé*, Brussels/Bruelles.)