

## IODE

### DEFINITION

L'iode est un oligo-élément présent à l'état de traces dans l'organisme humain (15 à 20 mg, dont près de la moitié dans la thyroïde). Il peut être dosé dans le sang ou les urines.

Chez l'homme, l'iode est essentiellement apporté par l'alimentation sous forme d'iodure, les sources principales étant les produits de la mer, les œufs, la viande, le lait et les céréales. Toutefois, la teneur en iode des aliments varie beaucoup selon les régions et les saisons, notamment pour le lait. Dans le tube digestif, l'iodure est absorbé rapidement puis distribué dans la circulation générale. Il est ensuite capté au niveau de la thyroïde et éliminé par voie urinaire. Dans des conditions d'équilibre alimentaire, l'iodure ingéré correspond à l'iodure éliminé dans les urines. De fait, l'iodurie est le meilleur indicateur de l'apport en iode, largement utilisé dans les études épidémiologiques à l'échelle d'une population.

### BIOPATHOLOGIE

L'iode est indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes. Capté par la thyroïde grâce à un système de transport actif (pompe de type symporteur; dénommé NIS), l'iodure est organifié par la peroxydase, puis incorporé au sein de la thyroglobuline, précurseur des hormones thyroïdiennes. Sa capacité à être capté et concentré dans la thyroïde, ainsi que son implication dans les pathologies thyroïdiennes générées par une carence en iode ou une surcharge (essentiellement iatrogène) en font un élément parfois essentiel du diagnostic.

Lors des carences sévères, la capture de l'iodure par la thyroïde est insuffisante, le pool intra-thyroïdien diminue et l'iodation de la thyroglobuline est réduite. Dans la circulation, cela se traduit par une diminution des concentrations de T3 et de T4 et une augmentation de la TSH. La stimulation chronique de la thyroïde par la TSH entraîne une augmentation de la masse thyroïdienne et, à long terme, un goitre. Les altérations de la fonction thyroïdienne sont généralement plus sévères chez le nouveau-né et l'enfant que chez l'adulte.

Une surcharge iodée brutale a une action antithyroïdienne nommée effet Wolff-Chaikoff avec diminution de l'organification et donc de la synthèse des hormones thyroïdiennes : toutefois, au-delà de 48 heures, se produit un phénomène d'échappement, ce qui protège les sujets d'une hypothyroïdie secondaire. Une surcharge iodée chronique peut entraîner une dysthyroïdie (hypo- ou, plus souvent, hyperthyroïdie) ;

elle se traduit par une augmentation de l'iodémie et surtout de l'iodurie, et une scintigraphie thyroïdienne blanche.

### INDICATIONS DU DOSAGE

#### *Indications retenues :*

– Recherche d'une surcharge en iode, au cours de l'exploration d'une dysthyroïdie (enquête étiologique, aide à l'interprétation des scintigraphies thyroïdiennes pouvant être gênée par un excès d'iode) ou contrôle de l'absence de surcharge iodée avant traitement par l'iode radioactif.

- Diagnostic étiologique d'une hyperthyroïdie.

#### *Indications potentielles :*

– Dépistage d'une éventuelle carence en iode, à l'échelon individuel devant des signes évocateurs (hypothyroïdie congénitale, crétinisme, retard mental chez l'enfant), ou plus souvent à l'échelle d'une population (études épidémiologiques éventuellement suscitées par l'augmentation des cas de goitre endémique, augmentation des fausses couches, des hypothyroïdies congénitales...).

– Surveillance d'une surcharge iodée chez les patients traités par la Cordarone® (amiodarone) ou chez les patients recevant sur la peau ou les muqueuses, un antiseptique iodé (le passage est possible à travers la peau saine ; il dépend de la surface désinfectée et du degré d'éventuelles lésions cutanées).

NB : la détermination de l'iodurie n'a pas d'intérêt dans le suivi thérapeutique d'une hypothyroïdie, ni dans celui d'une hyperthyroïdie (recommandations de l'HAS, décembre 1999 et février 2000).

### RECOMMANDATIONS PREANALYTIQUES

#### ■ PRELEVEMENT – CONSERVATION, TRANSPORT

Se reporter au référentiel des examens de biologie médicale Biomnis en ligne pour les conditions de prélèvement et conservation-transport.

#### ■ QUESTIONS A POSER AU PATIENT

Prenez-vous (ou avez-vous pris) un des médicaments suivants ? Produits de contraste iodés pour un examen radiologique (Télébrix®, Omnipaque®, Iopamiron®...), amiodarone (Cordarone®, Corbionax® Gé), antiseptiques cutanés iodés (Bétadine®, Bétaseptic®, Poliodine®, Povidone® iodée), hormones thyroïdiennes substitutives (Lévothyrox®, L-thyroxine®, Cynomel®, Euthyral®).

Dosage dans les urines de 24 h : précisez la diurèse.

### METHODES DE DOSAGE

Comme l'iode peut se trouver sous plusieurs formes (iodures ou composés organiques), le dosage dans le

sérum nécessite une minéralisation ; c'est donc l'iode urinaire qui est le plus souvent dosé.

- Techniques colorimétriques : en particulier celles fondées sur la réaction de Sandell et Kolthoff (mesure de la réduction du sulfate d'ammonium cérique par l'acide arsénieux, catalysée par l'iodure) ; cette technique, recommandée par l'OMS, se prête à une automatisation sur microplaques.
- Chromatographie liquide en phase inverse, potentiométrie avec électrodes «spécifiques», techniques spectrométriques (peu adaptées à la routine et réservées aux urines).
- ICP-MS : *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrography* ou torche à plasma.

## VALEURS DE REFERENCE

Elles peuvent varier selon la technique utilisée. A titre indicatif :

- Iodurie : 100 à 300 µg/24H soit 800 à 2 400 nmol/24H. Ces valeurs de référence ont été obtenues à partir d'un échantillon de la population, cependant l'OMS estime que la couverture des besoins en iode d'une population d'adulte et d'enfants en âge scolaire est satisfaisante lorsque la médiane des taux en iode urinaire est supérieure ou égale à la concentration de 100 µg/L soit 787 nmol/L.
- Iodémie : 34 à 80 µg/L soit 267 à 629 nmol/L.
- Facteur de conversion : 1 µg/L = 7,88 nmol/L.

## INTERPRETATION

### ■ FACTEURS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'INTERPRETATION DES RESULTATS

- Iodurie : en raison d'importantes variations intraindividuelles, la meilleure estimation est celle faite sur les urines de 24 heures. Dans le cadre de la médecine du travail et du dosage sur une miction, il doit s'accompagner d'une créatininurie.
- Iodémie : l'iode sérique total (ou iode protéique) est la somme de l'iode contenu dans les molécules de T4 (part la plus importante) et de l'iodure d'origine alimentaire. Il convient donc de connaître l'état fonctionnel thyroïdien du patient pour interpréter un résultat d'iode sérique.

### ■ VARIATIONS PATHOLOGIQUES

#### **Diminution des concentrations sériques ou urinaires d'iode : mise en évidence d'une carence iodée**

Les carences en iode sont d'origine alimentaire. A l'échelle d'une population, l'apport alimentaire en iode est estimé par l'excrétion journalière urinaire d'iode. Selon l'OMS, il n'y a pas de carence lorsque la valeur médiane de l'iodurie est > 100 µg/L. On parle de carence légère lorsque les valeurs médianes sont comprises entre 55 et 99 µg/L, de carence modérée

pour des valeurs comprises entre 20 à 49 µg/L et de carence sévère lorsque les valeurs sont < 20 µg/L.

Une carence sévère en iode entraîne des anomalies de la fonction thyroïdienne (retard mental, crétinisme, goitre), ainsi qu'une diminution de la fertilité, une augmentation des fausses couches et de la mortalité périnatale.

La prévention des troubles dus à une carence iodée a été organisée à grande échelle par des programmes de supplémentation de l'alimentation en iode : iodation du sel ou de l'eau de boisson, ou administration orale ou parentérale d'huile iodée. En France, depuis la supplémentation systématique du sel de table en 1952, le crétinisme a quasiment disparu ; il subsiste des carences légères ou modérées dans certaines régions montagneuses.

#### **Augmentation des concentrations sériques ou urinaires d'iode : mise en évidence d'une surcharge iodée (iode urinaire > 400 µg / 24 heures)**

Les surcharges iodées sont le plus souvent secondaires à une prise médicamenteuse de produits riches en iode, notamment l'amiodarone, les produits de contraste iodés, ou à un moindre degré, les antiseptiques iodés (l'amiodarone, par exemple, induit une hyperthyroïdie chez environ 10 % des patients traités, surtout chez les hommes). Elles peuvent entraîner des dysthyroïdies biologiques ou cliniques, ou bien révéler une pathologie thyroïdienne sous-jacente.

Dans le cadre de la prévention en milieu professionnel, les personnes exposées à l'iode bénéficient d'une surveillance biologique associant dosages de l'iode urinaire, bilan fonctionnel thyroïdien et scintigraphie thyroïdienne. En France, le ministère du Travail a fixé pour l'iode, la Valeur Limite d'Exposition (VLE) admise dans les locaux de travail à 1 mg/m<sup>3</sup>.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Izembart M., *L'iode*. In: Bounaud M.P., Duron F., Ingrand J., Izembart M., Piketty M.L., Talbot J.N., L'exploration de la thyroïde, Bioforma Ed, Paris 1999 :104-106.
- Hoffmann J.-P., *Iode*, Encycl Med Biol, Elsevier, Paris 2003.
- Diagnostic et surveillance biologique de l'hyperthyroïdie de l'adulte, HAS février 2000.
- Diagnostic et surveillance biologique de l'hypothyroïdie de l'adulte, HAS décembre 1999.