

SELENIUM

DEFINITION

Le sélénium (Se), oligo-élément essentiel, est largement présent dans la nature, généralement en association avec des minéraux soufrés sous forme de séléniure ou dans les roches d'origine volcaniques. Il est extrait des sous-produits du traitement et raffinage de certains minerais, ciments, pétroles et de nombreuses industries de transformation (électronique, production du verre et céramique, caoutchouc, plastiques, pigments, lubrificateurs, cosmétiques). Il est largement utilisé en nutrition animale et humaine et en pharmacologie. La teneur en sélénium d'un aliment dépend de la nature du terrain où il est produit et de sa concentration en protéines. C'est ainsi que les poissons, les fruits de mer, les œufs, les céréales, l'ail et les champignons contiennent d'avantage de Se que les fruits, légumes et produits laitiers. Chez l'adulte et l'adolescent, les besoins quotidiens sont estimés à 50-200 µg/j. Ils varient entre 30 et 120 µg/j chez l'enfant de plus de 2 ans et sont estimés à 1-2 µg/kg de poids/j chez le nourrisson.

METABOLISME

La voie pulmonaire est la principale voie d'entrée en milieu industriel, mais l'absorption dépend de la forme sous laquelle se trouve l'élément sélénium. De la même façon, l'absorption digestive varie avec les dérivés : elle est plus importante pour les dérivés organiques (sélénométhionine, sélélocystéine) que pour les dérivés minéraux (sélérites et séléniates). L'absorption cutanée est possible.

Le sélénium est transporté fixé aux globules rouges et aux protéines plasmatiques. Il se distribue dans le foie, les reins et la rate : 40 à 50 % du pool total de l'organisme sont incorporés dans les muscles striés sous forme de sélénométhionine.

La teneur du corps humain en sélénium varie entre 6 et 20 mg. Le métabolisme est variable en fonction de la forme chimique : réduction du sélérite en séléniure par le glutathion cellulaire, incorporation du séléniure aux séléloprotéines *via* la sélélocystéine, méthylation du séléniure en divers métabolites ensuite éliminés. Les demi-vies d'élimination varient en fonction de la forme chimique : après ingestion de sélérite à dose thérapeutique, l'élimination est triphasique (1 jour, 8-20 jours, 68-116 jours). Cependant la voie d'élimination semble dépendre de la quantité absorbée : urinaire, fécale et pulmonaire, sous forme libre ou méthylée.

MECANISME D'ACTION

Le Se est un constituant essentiel de la glutathion peroxydase : le site actif de cette enzyme est représenté par quatre atomes de sélénium présents sous forme de séléno-cystéine. Il s'agit d'une enzyme intracellulaire, cytoplasmique, présente dans les globules rouges et dans les autres tissus du métabolisme oxydatif, ainsi que dans le plasma et le lait maternel. Elle catalyse la réduction de nombreux peroxydes organiques et inorganiques en alcools. C'est le glutathion qui joue le rôle d'accepteur et la régénérescence du glutathion réduit par le système NADP-NADPH est une étape déterminante de la réaction.

La glutathion peroxydase protège les membranes cellulaires et probablement l'ADN des dommages causés par le métabolisme oxydatif. Cet effet antioxydant est optimisé par association avec la vitamine E et la superoxyde dismutase.

Grâce à son action antioxydante, le Se pourrait jouer un rôle protecteur au cours des phénomènes physiologiques de vieillissement et du développement de certaines maladies dégénératives (arthrites rhumatoïdes, affections cardio-vasculaires dégénératives, processus tumoraux...).

SIGNES CLINIQUES DE LA CARENCE

Les symptômes de carence ne sont décrits que dans les formes de privation extrêmes, sévères et prolongées et sont caractérisés par :

- une cardiomyopathie nécrosante focale évoluant vers la décompensation soudaine et l'arrêt cardiaque ;
- une myopathie périphérique caractérisée par une augmentation des créatines phosphokinases, une diminution du tonus musculaire et des troubles de la conduction ;
- des modifications des phanères (éclaircissement des cheveux, opacification des ongles) ;
- une anémie de type macrocytaire et une neutropénie.

En Chine, une cardiomyopathie de l'enfance, connue sous le nom de maladie de Keshan, est attribuée à une carence en sélénium.

Un état carenciel peut survenir chez des sujets habitants un sol pauvre en sélénium et ayant une alimentation pauvre en protéines : végétariens, vieillards, femmes enceintes ou allaitantes, nourrissons, patients en cure d'amaigrissement, patients sous alimentation parentérale prolongée et ceux présentant un syndrome de malabsorption.

SIGNES CLINIQUES DE L'INTOXICATION

Chez l'homme, il n'a pas été décrit de maladie chronique spécifique due à un excès en Se. En revanche,

les ouvriers exposés à des fumées riches en Se peuvent développer les symptômes suivants : apathie, dépression, irritabilité, intolérance alimentaire, dermatite occasionnelle ainsi qu'une odeur de la peau et de l'haleine rappelant l'ail. Il existe des risques d'exposition dans l'industrie du verre, des teintures et pigments, de l'électronique et des fongicides.

INDICATIONS DU DOSAGE

La mesure de la concentration sérique ou plasmatique en sélénium et la détermination de l'activité de la glutathion peroxydase reflètent l'apport récent. La détermination de ces paramètres dans les globules rouges permet d'évaluer le statut nutritionnel.

Les dosages urinaires sont utiles pour la surveillance des travailleurs exposés, les concentrations urinaires augmentant durant la semaine de travail pour se normaliser 8 jours après arrêt de l'exposition.

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.

METHODES DE DOSAGE

Spectrophotométrie d'absorption atomique à atomisation électrothermique (four graphite) et correction Zeeman.

Spectromètre de masse couplé à une torche à plasma (ICP-MS).

VALEURS DE REFERENCE

Dans la population générale :

- Se sérique : 60 à 120 µg/l soit 0,75 à 1,51 µmol/l.
- Se urinaire : 10 à 50 µg/24 h.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Lauwerys. R., Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, *sélénium*, 3^e édition, Masson
- Guide BIOTOX 2002, *Fiche du sélénium plasmatique et urinaire*, INRS.
- Chappuis P., Les oligoéléments en médecine et biologie, *le sélénium*, Ed. Lavoisier, Tec & Doc, 1991.