COBALT

DEFINITION

Le cobalt (Co) est un élément relativement rare dans la croûte terrestre. Métal blanc, bleuâtre, doué de propriétés magnétiques, le bleu de cobalt était utilisé dans l'antiquité comme colorant dans la fabrication des poteries. Actuellement, le cobalt est utilisé dans des domaines industriels très variés : la production d'alliages très résistants (aluminium-nickel-cobalt) pour la fabrication d'aimants, le mélange cobalt-tungstène pour fabriquer les extrémités des scies, foreuses, et mèches de perceuses, le meulage des prothèses chirurgicales et dentaires. Les sels de cobalt sont utilisés dans la préparation des émaux, céramiques et verres.

Le cobalt est également un oligo-élément essentiel, constituant de la vitamine B12 ou cobalamine. Chez l'homme, il doit être fourni en totalité sous cette forme physiologiquement active. L'ingestion journalière normale de cobalt a été estimée à 20-40 µg. La charge corporelle totale de cobalt est d'environ 1,50 mg.

METABOLISME

L'absorption intestinale du cobalt est influencée par les facteurs nutritionnels : la présence d'albumine et de lactose favorise son absorption. L'absorption se fait en deux étapes, comme pour le fer : d'abord une absorption muqueuse puis une étape de transfert, 50 % du cobalt des entérocytes passant dans l'organisme. L'absorption du fer et du cobalt serait antagoniste : une carence en fer augmente l'absorption du cobalt, sans modifier son transfert.

L'absorption intestinale de la vitamine B12 dépend du facteur intrinsèque, glycoprotéine sécrétée par les cellules pariétales de l'estomac. Le cobalt peut être également absorbé par voie cutanée ou respiratoire.

Après distribution dans l'organisme, le cobalt se répartit préférentiellement dans le foie qui stockerait environ 1/5 du cobalt de l'organisme.

L'excrétion du cobalt est essentiellement urinaire, en deux étapes : 90 % sont éliminés rapidement en quelques jours. Les 10 % restants sont excrétés avec une demi-vie d'environ 2 ans.

MECANISME D'ACTION

Le cobalt est l'atome central du noyau tétrapyrrolique des cobalamines. Le radical fixé sur l'atome de cobalt caractérise les différentes cobalamines, toutes nutritionnellement actives : cyanocobalamine, hydroxycobalamine, méthylcobalamine, 5-désoxyadénosylcobalamine. La méthyl- et la 5-désoxyadénosylcobalamine sont des coenzymes actives intervenant dans de nombreux métabolismes, en particulier en tant que coenzymes de la méthylmalonylmutase et de réductases jouant un rôle dans la synthèse de l'ADN.

Ces cobalamines sont aussi impliquées dans la conversion de l'homocystéine en méthionine et par conséquent, dans la synthèse protéique. Elles jouent également un rôle dans la détoxication des ions cyanures et sont impliquées dans le métabolisme de la choline et de la créatine qui, sous forme de créatine phosphate, constitue une réserve énergétique.

SIGNES CLINIQUES DE L'INTOXICATION AIGUË

Des symptômes d'intoxication aiguë ont été attribués à l'ingestion de cobalt par des buveurs de bière belges et canadiens (ce procédé de fabrication est actuellement abandonné) : ces sujets ont présenté une décompensation cardiaque droite et gauche d'évolution rapide avec cardiomégalie, épanchement péricardique, bruit de galop, hypotension et choc.

SIGNES CLINIQUES DE L'INTOXICATION CHRONIQUE

L'inhalation de poussières à base de cobalt peut entraîner chez les travailleurs :

- des signes respiratoires de type dyspnée asthmatiforme réversible après arrêt de l'exposition,
- une alvéolite desquamative évoluant progressivement vers une fibrose interstitielle diffuse,
- des signes cutanés de type allergique (eczéma de contact),
- des signes hématologiques : polyglobulie,
- des signes cardiaques : cardiomyopathie avec élévation de la concentration du cobalt dans le myocarde,
- des dysthyroïdies avec hyperplasie thyroïdienne, le cobalt inhibant la tyrosine-iodinase.

INDICATIONS DU DOSAGE

Le dosage du cobalt sanguin en fin de poste et fin de semaine serait le reflet de l'exposition récente au cobalt. En effet, une bonne corrélation existe entre la cobaltémie et la concentration atmosphérique en cobalt lors d'une exposition récente.

Le dosage de la cobalturie en fin de journée et fin de semaine de travail, serait un bon reflet de l'exposition de la semaine précédente à condition que la fonction rénale soit normale.

biomnis – biomnis

biomnis – biomnis

Des prélèvements urinaires pratiqués le lundi matin seraient le reflet d'une exposition à long terme.

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

S'informer de l'usage du tabac et de la consommation de bière, qui peuvent augmenter de 2 à 3 fois l'élimination du cobalt urinaire.

METHODES DE DOSAGE

Spectrophotométrie d'absorption atomique à atomisation électrothermique (four graphite) et correction Zeeman ou source plasma à couplage inductif et spectrométrie de masse.

VALEURS DE REFERENCE

Valeurs de référence dans la population générale :

– Cobalt sanguin : < 0,8 µg/l.

– Cobalt urinaire : < 2,00 µg/g de créatinine (< 2,4 g/l).

Pour une exposition au cobalt et composés inorganiques :

– Cobalt sanguin = 1,00 µg/l en fin de poste et fin de semaine (valeur guide en France et au Québec).

– Cobalt urinaire = 15,00 µg/l en fin de poste et fin de semaine (valeur guide en France et au Québec).

biomnis – biomnis

POUR EN SAVOIR PLUS

■ Lauwerys. R., *Cobalt,* Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, 3e édition Masson; p155-160.

■ Guide BIOTOX, INRS.

■ Chappuis P., *Le Cobalt,* Les oligoéléments en médecine et biologie, Ed. Lavoisier, Tec & Doc, 1991: 547-552.

biomnis – biomnis