

MOLYBDÈNE

DEFINITION ET SYNONYMES

Le molybdène est un élément de transition de poids atomique 95,94, dont les états d'oxydation sont compris entre + 3 et + 6. Le molybdène est présent dans la croûte terrestre sous forme de sulfures MoS_2 (molybdénite) ou de molybdate de plomb MoO_4Pb (wulfénite). Le molybdène est préparé à partir de la molybdénite.

Le molybdène est utilisé dans la fabrication d'aciers spéciaux (turbines de réacteurs, outillage, canons de fusils...) et dans la production de tungstène et d'alliages non ferreux. Les oxydes, les hydroxydes et les sels ont des applications industrielles diverses. En médecine, un effet anticariogénique modéré a été décrit.

Tous les aliments contiennent du molybdène. Les aliments les plus riches sont les pois cassés, les haricots et les céréales (pâtes et produits de boulangerie). Le molybdène est un cofacteur de plusieurs métallo-enzymes : sulfite oxydase, xanthine oxydase, aldéhyde oxydase, nitrate réductase, formate déshydrogénase. Il est considéré comme l'un des métaux les moins toxiques.

BIOPATHOLOGIE

L'organisme humain contient environ 10 mg de molybdène, principalement répartis au niveau du foie, des reins, du tissu adipeux, des glandes surrénales et des os. Les apports alimentaires quotidiens se situeraient entre 50 et 120 μg , apportés pour 30 à 40 % par les céréales. Certains auteurs ont recommandé la supplémentation systématique des enfants prématurés.

L'absorption du molybdène dépend de la solubilité du composé : les dérivés hydrosolubles hexavalents pénètrent bien par voie digestive (absorption rapide et complète) et pulmonaire. Le cuivre et le tungstène à fortes concentrations inhibent cette absorption. Dans le sang, le molybdène est principalement présent sous forme d'ions molybdates et est transporté par les érythrocytes vers le foie. Le molybdène sous forme d'ions hexavalents ne se fixe sur aucune protéine plasmatique, tandis que les ions pentavalents se fixent sur l' α_2 -macroglobuline. Le molybdène est stocké au niveau du foie et du rein. En cas d'apport important, d'autres tissus (surrénales, gonades, os) peuvent participer au stockage. L'élimination se fait majoritairement par voie rénale (excrétion rapide : 70 % de la dose ingérée en trois heures, 90 % en 24 heures) et dans les fécès. La présence de cuivre et de sulfates en quantité importante dans l'alimentation augmente

l'élimination urinaire du molybdène. Une petite proportion est éliminée par voie sudorale.

INDICATIONS DU DOSAGE

Les carences en molybdène sont essentiellement observées chez des patients ayant des pathologies digestives (maladie de Crohn, colite ulcéreuse). L'utilisation chez ces patients d'une nutrition parentérale totale peut aggraver le risque de carence. Les concentrations sanguines de molybdène sont abaissées chez ces patients. Elles sont au contraire augmentées dans certaines pathologies, notamment hépato-biliaires.

Les intoxications par le molybdène sont rares du fait de la faible toxicité du molybdène et concernent quasi-exclusivement les intoxications professionnelles. Les intoxications aiguës sont extrêmement rares. Les intoxications chroniques, également rares, sont responsables de troubles pulmonaires (pneumoconiose, syndrome restrictif, opacités radiologiques), d'anomalies biochimiques chez les ouvriers exposés aux poussières de molybdène et ayant des douleurs articulaires associées à des concentrations élevées de céruloplasmine, et d'effets cutanés de type allergie. Il est à noter qu'un excès de molybdène favoriserait une carence en cuivre en limitant son absorption. Les dosages urinaires de molybdène sont préférés aux dosages sanguins pour la surveillance biologique des sujets exposés ; les concentrations urinaires seraient bien corrélées à l'intensité 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.

■ QUESTIONS A POSER AU PATIENT

Le patient est-il atteint d'une pathologie digestive ?

Le poste de travail est-il exposé au molybdène ? Si oui, sous quelle forme ?

Le patient ressent-il des douleurs articulaires ou a-t-il une atteinte cutanée ?

METHODES DE DOSAGE

De nombreuses méthodes (colorimétriques, activation neutronique, polarographie, torche à plasma) sont proposées pour le dosage du molybdène. La spectrométrie d'absorption atomique est une technique sensible et peut être utilisée sans pré-traitement de l'échantillon dès lors que les concentrations en molybdène sont de l'ordre de 5 à 20 $\mu\text{g/l}$. La spectrométrie de masse à plasma induit par haute

fréquence (ICP-MS) est aujourd'hui fréquemment utilisée.

Le dosage dans les urines doit être rapporté au dosage de la créatinine urinaire.

VALEURS DE REFERENCE

Dans les urines, les valeurs de référence dans la population générale sont $\leq 150 \mu\text{g/g}$ de créatinine.

Dans le plasma, les valeurs de référence ne sont pas définies en France.

VARIATIONS PHYSIOPATHOLOGIQUES

Les carences en molybdène sont rarissimes chez l'homme, les rares cas décrits correspondant à des nutritons parentérales exclusives prolongées.

Des concentrations de molybdènes inférieures aux valeurs habituellement retenues peuvent être observées dans certaines pathologies inflammatoires du tube digestif (maladie de Crohn, colites ulcéreuses) ou de résection.

POUR EN SAVOIR PLUS

■ Fiche Biotox: *Molybdène*. www.inrs.fr