

MERCURE

DEFINITION

Classé dans les métaux lourds, ne possédant aucun rôle physiologique, le mercure (Hg) est un métal liquide à température ordinaire de densité 13,6. C'est le seul métal connu qui soit liquide à 0 °C. Le sulfure de mercure ou cinabre en est le minerai le plus répandu.

Les principales sources d'exposition sont, d'une part les métallurgies du mercure et usines de transformation dans les pays producteurs, d'autre part l'utilisation du mercure dans la fabrication d'appareils scientifiques de précision (thermomètres, manomètres...), dans l'industrie électrique (lampes à vapeur de mercure, redresseurs et interrupteurs de courant, instruments de contrôle industriels, tubes fluorescents), dans les usines de production de soude caustique et de chlore utilisant une cellule de mercure, dans la préparation d'amalgames dentaires. Le calomel (HgCl) fut utilisé autrefois en pharmacie comme antisyphilitique. Le chlorure mercurique (HgCl₂) ou iodure mercurique (HgI₂) est un antiseptique externe. Le nitrate mercurique (Hg(NO₃)₂) est employé dans l'industrie chapelière pour la fabrication des feutres par agglomération des poils. Le mercure d'ammonium est utilisé dans les crèmes cutanées pour blanchir. Le fulminate de Hg (Hg(CNO)₂) intervient dans la fabrication de détonateurs pour la mise à feu d'explosifs. L'oxyde rouge de mercure (HgO) entre dans la fabrication de peintures protectrices pour les coques de navires. Des dérivés organiques du mercure sont utilisés en agriculture comme insecticides, fongicides et bactéricides, dans l'industrie du papier et des peintures, dans certains produits cosmétiques et désinfectants (collutoires, crèmes et savons).

BIOPATHOLOGIE

En milieu professionnel, la principale voie d'entrée du mercure métallique dans l'organisme est la voie pulmonaire suite à l'inhalation de vapeurs. Le mercure s'évapore en effet, à température ordinaire (80 % du mercure inhalé est absorbé au niveau alvéolaire). La voie sous-cutanée est une voie de pénétration accidentelle du mercure métallique dont les infirmières sont les principales victimes (blessure de la peau suite au bris d'un thermomètre). Bien que faible, l'absorption cutanée du mercure métallique et de certains dérivés inorganiques est possible (intoxication par crèmes et savons). Par voie orale, 2 à 10 % de la dose ingérée est absorbée. Pour les dérivés organiques, les trois voies de pénétration, pulmonaire, cutanée et orale sont possibles. Après sa pénétration, le mercure métal (Hg⁰)

est rapidement oxydé en ion mercurique (Hg⁺⁺) qui peut se lier aux protéines sanguines et tissulaires. L'ion mercurique est cependant échangeable, ce qui explique l'efficacité des agents chélateurs pour éliminer le mercure inorganique du corps, à l'exception de celui déjà fixé dans le cerveau.

Dans le sang, le mercure dérivé des sels de mercure inorganique se distribue de manière égale entre les protéines plasmatiques et les globules rouges, alors que le mercure dérivé des organo-mercuriels se fixe surtout aux globules rouges sur les groupements SH de l'hémoglobine.

Suite à l'administration intra-veineuse, sous-cutanée et orale de composés inorganiques, le mercure s'accumule préférentiellement dans les reins au niveau du tube contourné proximal et de l'anse de Henlé. Comme pour le cadmium, le mercure induit la synthèse d'une protéine transporteuse à rôle protecteur tant que sa capacité de fixation n'est pas dépassée. Cependant, l'inhalation de vapeurs de mercure entraîne une concentration de mercure métallique 10 fois plus importante au niveau du cerveau. Le mercure se localise alors préférentiellement au niveau des cellules de Purkinje de la substance grise. Le mercure inorganique est excrété par le colon et les reins et un faible pourcentage par la peau, les phanères et la salive. L'application d'amalgame au mercure pour les soins dentaires peut entraîner une élévation transitoire de l'excrétion urinaire du mercure, sans danger pour le patient.

MECANISME D'ACTION

L'ion mercurique se combine aux groupements SH et, par conséquent, interfère avec l'activité de nombreuses enzymes et coenzymes contenant ce groupement : comme le plomb, le mercure inhibe l'acide delta amino lévulinique déshydratase et interfère avec la voie de synthèse de l'hème. Dans les cellules nerveuses, le mercure inhibe la synthèse des protéines. Il a été démontré l'action catalytique du méthylmercure sur un phospholipide membranaire entraînant la lyse membranaire. De même, le méthylmercure exerce une action antimototique en inhibant la polymérisation des microtubules et en interférant avec la formation du fuseau au cours de la mitose.

SIGNES CLINIQUES

■ INTOXICATION AIGUE

Elle est exceptionnelle dans l'industrie lors d'inhalation de vapeurs de mercure dans des espaces mal ventilés. Elle résulte le plus souvent de l'ingestion de larges quantités de composés mercuriels : accident ou suicide au chlorure mercurique (HgCl₂), mieux absorbé par cette voie que le mercure métallique.

■ Symptômes généraux :

Gastro-entérite aiguë, stomatite et colite ulcérohémorragique, vomissement, salivation.

Anurie avec urémie par nécrose des tubules rénaux.

Œdème aigu du poumon par inhalation de fortes concentrations.

■ Symptômes locaux :

Dermite par le fulminate de mercure.

Irritation par HgCl₂, Hg (NO)₂ et HgI₂.

Allergies cutanées observées chez les dentistes.

■ INTOXICATION CHRONIQUE

Le tableau de l'intoxication chronique au mercure débute de manière insidieuse :

– gingivite, stomatite (saignements et liseré mercurique des gencives) ;

– atteinte du système nerveux central avec tremblements des doigts, paupières, langue et lèvres (trémor) ;

– troubles du caractère, de la personnalité et des performances psychomotrices ;

– atteinte du système nerveux périphérique polynévrites sensitivo-motrices ;

– atteinte rénale : syndrome néphrotique ;

– altération de l'état général avec diarrhées fréquentes et cachexie.

INDICATIONS DU DOSAGE

Le dosage du mercure inorganique dans le sang en fin de semaine, fin de poste de travail, est un bon indicateur de l'exposition au mercure de la semaine précédente et est bien corrélé au taux atmosphérique. Ce dosage est aussi intéressant lors d'une exposition accidentelle aiguë.

Le dosage du mercure inorganique total urinaire permet d'apprécier l'exposition ancienne (de plus de 3 mois) au mercure inorganique et est bien corrélé à l'intensité de l'exposition. Ce paramètre est le mieux corrélé aux effets sur la santé. Pour des concentrations urinaires inférieures à 50 µg/g de créatinine, il n'y a pas en général, d'anomalies physiologiques, psychologiques et biochimiques.

Au total, pour une exposition ancienne et constante, le dosage du mercure urinaire est à privilégier, de préférence après 6 mois d'exposition car les concentrations urinaires atteignent un état d'équilibre entre 10 jours et 6 mois ; pour une exposition fluctuante, le dosage du mercure sanguin est préférable, ainsi que pour la surveillance biologique du méthylmercure qui s'élimine essentiellement dans les selles.

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 la consommation de poisson et fruits de mer, riches en mercures organiques qui vont interférer avec le dosage de mercure total.

S'informer également de la présence d'un amalgame dentaire pouvant contenir du mercure qui interfère surtout avec les faibles niveaux d'exposition. Pour remédier aux diverses interférences du mercure organique, on peut procéder au dosage par spéciation qui permet de séparer les formes organiques des formes inorganiques.

METHODES DE DOSAGE

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

Spectrométrie de masse couplée à une torche à plasma (ICPMS).

VALEURS DE REFERENCE

– Mercure inorganique total sanguin :

- dans la population générale < 5 µg/l

- chez le sujet exposé < 15 µg/l en fin de poste et fin de semaine (indice biologique d'exposition).

– Mercure inorganique total urinaire :

- dans la population générale < 5 µg/g de créatinine

- chez le sujet exposé (avant le début du poste ; valeur guide française) < 50 µg/g de créatinine.

Indice Biologique d'exposition (BEI de l'ACGIH) : 35 µg/g de créatinine avant le poste.

POUR EN SAVOIR PLUS

■ Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, *Mercur*, Lauwers. R., 3^e édition, Masson; p170-181.

■ Guide BIOTOX 2002, *Mercur* organique et inorganique, INRS.