

MAGNESIUM

DEFINITION

Chez l'homme, le magnésium (Mg) est le cation intracellulaire le plus abondant, après le potassium. L'organisme en contient environ 1 mole, localisée principalement au niveau des os (65 %, sous forme de réserve aisément mobilisable), dans les cellules (34 %) et les liquides extra-cellulaires (1 % seulement). Après prise alimentaire, le magnésium est absorbé au niveau intestinal. Il circule dans le plasma sous trois formes : une forme libre ionisée (65 %), une forme liée aux protéines (35 %) et une forme complexée (5 %). Puis, il est éliminé par voie fécale (2/3) et urinaire (1/3) sous forme de phosphates (90 % sont réabsorbés au niveau tubulaire).

BIOPATHOLOGIE

Le magnésium intervient dans toutes les réactions énergétiques de l'organisme, pour l'activation des molécules d'adénosine triphosphate (ATP). Il participe à la synthèse des glucides, lipides, protides et acides nucléiques, intervient dans la calcification des tissus mous, le processus d'ossification, l'excitabilité neuromusculaire et la contraction musculaire, y compris celle des muscles lisses vasculaires, suggérant qu'il pourrait être impliqué dans les phénomènes d'hypertension artérielle.

Le Mg total peut être dosé dans le sérum, le plasma, les érythrocytes ou les urines. D'une manière générale, ces dosages permettent d'estimer le statut en magnésium de l'organisme.

INDICATIONS DU DOSAGE

■ MAGNESIUM SÉRIQUE OU PLASMATIQUE

Ce dosage est essentiellement demandé à la recherche d'une carence (relativement fréquente dans les pays industrialisés), qui pourrait aggraver diverses pathologies, notamment cardiovasculaires, respiratoires (asthme) ou autres (diabète, éclampsie). Toutefois, l'hypomagnésémie est souvent associée à une hypocalcémie et à une hypokaliémie ; de fait, il est difficile d'attribuer à chacun de ces déficits une responsabilité individuelle dans le tableau clinique qui en résulte. Celui-ci peut comporter une hyper-irritabilité musculaire se traduisant par des crises de tétanie ou de spasmophilie (lorsque la concentration sanguine de Mg est inférieure à 0,5 mmol/l), une pathologie cardiovasculaire (troubles du rythme, insuffisance

cardiaque, hypertension artérielle), des troubles digestifs et des manifestations psychiques (hyperémotivité, vertiges, anxiété).

Le dosage de magnésium peut également être demandé à la recherche d'une hypermagnésémie dont le tableau clinique est une diminution du tonus neuromusculaire avec, pour des concentrations > 3 mmol/l, disparition des réflexes tendineux, et pour des concentrations atteignant 5 mmol/l, une paralysie musculaire, une bradycardie et une hypotension, pouvant aller, pour des concentrations de 6 à 7,5 mmol/l, jusqu'au décès.

■ MAGNESIUM URINAIRE

Ce dosage est utile dans un contexte de prévention de la lithiase rénale ; en effet, le magnésium inhibe la croissance des cristaux de phosphates de calcium et diminue l'excrétion urinaire des oxalates, limitant ainsi la formation des cristaux d'oxalate de calcium. Il permet également, en présence d'une carence magnésique, d'identifier une étiologie rénale.

■ MAGNESIUM ERYTHROCYTAIRE

Le magnésium érythrocytaire est une analyse actuellement effectuée dans de rares laboratoires dont la pertinence biologique n'a jamais été démontrée. Le taux intra-érythrocytaire du magnésium est supérieur à celui du plasma et ne reflète pas ou peu celui des tissus et autres cellules (souvent plus élevés encore). Son dosage est également sujet à des variations plus importantes que celui du magnésium plasmatique (variation sur les volumes globulaires, les méthodes de préparation préanalytique, et des méthodes analytiques souvent plus complexes).

Ainsi il est recommandé de faire le dosage des magnésiums plasmatiques et urinaires pour un bilan biologique chez un patient en lieu et place du dosage du magnésium érythrocytaire.

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 un des médicaments suivants ?

Les médicaments pouvant diminuer la concentration de magnésium dans le sang sont :

- les laxatifs : Forlax®, Transipeg®, Spagulax®... ;
- les diurétiques de l'anse au long cours : furosémide (Lasilix®), bumétanide (Burinex®)... ;
- ciclosporine (Sandimmun®, Néoral®), tacrolimus (Prograf®) ;
- cisplatine (Cisplatyl®) ;

- aminosides (Gentalline®, Amiklin®, Nebcine®, Nétromicine®).

Les médicaments pouvant augmenter la concentration de magnésium dans le sang sont :

- Les suppléments magnésiques : Mag2®, Magnéspasmyl®, Solumag®, Spasmag®... ;
- le lithium au long cours : Théralite® ;
- certains diurétiques agissant sur la réabsorption tubulaire du Mg : amiloride (Modamide®, Logirène®, Modurétic®...), hydrochlorothiazide (Esidrex®, Captéa®...).

METHODES DE DOSAGE

Spectrophotométrie d'absorption atomique (SAA) : méthode de référence.

Colorimétrie.

Techniques enzymatiques.

VALEURS DE REFERENCE

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

■ Magnésium total sérique ou plasmatique :

- Nouveau-né < 7 jours : 0,61 à 0,86 mmol/l
- Nourrisson (7 jours - 3 mois) : 0,65 à 1,02 mmol/l
- Enfant et adulte : 0,75 à 0,96 mmol/l

■ Magnésium érythrocytaire : 1,65 à 2,50 mmol/l

■ Magnésium urinaire : 3,00 à 7,00 mmol/24 heures

■ Facteur de conversion : 1 mmol/l = 0,041 mg/l 1 mg/l = 24,3 mmol/l

■ VARIATIONS PATHOLOGIQUES

Principales étiologies des variations de la concentration sérique/plasmatique et/ou érythrocytaire de magnésium

Diminutions (< 0,75 mmol/l)	Augmentations (> 1,1 mmol/l)
• Défaut d'absorption intestinale : diarrhées, syndromes de malabsorption digestive, insuffisance pancréatique, laxatifs...	• Excès d'apport (essentiellement par voie intraveineuse, rarement par voie orale).
• Insuffisance d'apport : dénutrition sévère, alimentation parentérale prolongée sans apport de magnésium, alcoolisme chronique (même modéré).	• Insuffisance rénale aiguë ou chronique, patients hémodialysés
• Elimination urinaire excessive par diminution de la réabsorption tubulaire (néphropathies interstitielles chroniques, acidoses tubulaires, médicaments...).	• Causes métaboliques : diabète acido-cétosique, alcalose métabolique, excès d'hormones agissant sur la réabsorption tubulaire : parathormone, insuline, calcitonine...
• Endocrinopathies : hypoparathyroïdie, hyperthyroïdie, hyperaldostérionisme, syndrome de Schwartz-Bartter, diabète (avec polyurie importante).	• Lyse cellulaire : rhabdomyolyse, anémie hémolytique
• Pertes cutanées (brûlures).	• Causes endocriniennes : hypothyroïdie, maladie d'Addison, phéochromocytome
• Association à d'autres pertes ioniques : déplétion en potassium, phosphates, spasmophilie...	• Médicaments : cf. supra.

■ POUR EN SAVOIR PLUS

- Boutten A., Encyl Med Biol, Elsevier, Paris, 2003.
- Maurice Estepa L., Nicolas A., Vassault A., Cahier de formation Biochimie, tome I, Bioforma, Paris, 1992.
- Boutron A., *Magnésium*, Fiche pré-analytique, www.sante.gouv.fr

VARIATIONS PHYSIOPATHOLOGIQUES

■ VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES

Variations en fonction de l'âge, notamment chez le nourrisson (cf. supra).

Augmentation du Mg au cours de la grossesse.

Diminution du Mg chez les sujets fumeurs.

Variations en fonction des apports alimentaires : les produits riches en magnésium sont les légumes verts, légumes secs, céréales et l'eau minérale (Hépar®...).