

# Comportement du Mg et du Ca au cours du post-opératoire en chirurgie du thyroïde\*)

De R. Belda Poujoulet, J. M<sup>a</sup>. Capitan Vallvey, P. J. Torné Poyatos et M. Lopez-Cantarero Ballesteros

Chaire de Pathologie Chirurgicale I (Prof. I. M<sup>a</sup>. Arcelus Imaz) Hospital Clinico de la Facultad de Medicina de Granada, Espagne

## Zusammenfassung

Das Verhalten des Serum-Mg wurde bei 25 euthyreoten Patienten nach Hemithyroidektomie oder subtotaler Thyroidektomie verfolgt. Präoperativ und während der ersten 7 post-operativen Tage wurden täglich Serum-Ca und Serum-Mg gemessen. Unmittelbar präoperativ ist das Serum-Mg leicht erniedrigt ( $1,57 \pm 0,16$  mEq/l). Am 1. p. o. Tag ist das Serum-Mg leicht erhöht ( $1,67 \pm 0,17$  mEq/l) und nimmt am 2. p. o. Tag wieder leicht ab ( $1,62 \pm 0,15$  mEq/l). Ab dem 4. p. o. Tag erfolgten eine Normalisierung und Stabilisierung; am 7. p. o. Tag beträgt der Mg-Spiegel  $1,85 \pm 0,27$  mEq/l. Das Serum-Ca blieb unverändert.

## Summary

Serum levels of Mg and Ca were studied in patients with euthyroidism undergoing hemithyroidectomy or subtotal thyroidectomy. Serum-Ca and Serum-Mg were determined before, and daily after the operations during 7 days. Before the operations, Serum-Mg was slightly decreased ( $1,57 \pm 0,16$  mEq/l). After the operations, Serum-Mg was slightly increased on day 1 ( $1,67 \pm 0,17$  mEq/l) and decreased slightly on day 2 ( $1,62 \pm 0,15$  mEq/l). Normal values were found starting from day 4; on day 7, Mg-levels amounted to  $1,85 \pm 0,27$  mEq/l. Serum-Ca remained unchanged.

## Résumé

Nous avons étudié l'évolution des valeurs du Mg<sup>++</sup> sérique chez 25 patients euthyréotes soumis à une hémithyroidectomie ou à une thyroïdectomie sub-totale. Nous avons déterminé chaque jour aussi bien au cours de la période pré-opératoire que dans les 7 jours consécutifs à l'opération, les valeurs de la calcémie et de la magnésémie. Les résultats obtenus démontrent une magnésémie moyenne légèrement inférieure aux valeurs normales au cours de la période post-opératoire immédiate ( $1,57 \pm 0,16$  meq/l). Dans la première journée de la période post-opératoire, il est apparu un léger accroissement de la magnésémie ( $1,67 \pm 0,17$  meq/l), qui s'est réduite au 2ème jour à des niveaux à peine supérieurs aux niveaux post-opératoires ( $1,62 \pm 0,15$  meq/l); la normalisation s'effectue vers le 4ème jour, avec une stabilisation dans les jours suivants, les valeurs apparaissant égales au 7ème jour à  $1,85 \pm 0,27$  meq/l. Les calcémies se sont maintenues en tout temps normales dans notre série.

## Introduction

Les connaissances au sujet du second cation intracellulaire de notre économie sont en cons-

tant progrès. Un handicap évident a représenté pendant longtemps l'impossibilité d'une mesure absolument précise. De nos jours une étape dans cette évolution scientifique a été franchie par la détermination précise des niveaux de magnésium dans les liquides organiques au moyen de la spectrophotométrie d'absorption atomique [16].

Son rôle prépondérant en biochimie et biologie n'est plus à démontrer, évidemment de nouvelles données enrichissent constamment les connaissances déjà acquises. Dans le domaine du métabolisme du magnésium chez le patient chirurgical nous observons de nombreux travaux en chirurgie digestive [2, 4, 6], l'abondance des publications dans d'autres domaines de la chirurgie est nettement plus réduite.

Les relations entre Mg<sup>++</sup> et glandes endocrines ont été abondamment étudiées, il semble que le métabolisme du Mg<sup>++</sup> au cours de l'hyper et de l'hypothyroïdisme ait été établi avec une certaine précision [8]. Il n'en est pas de même pour les maladies de la glande thyroïde susceptibles d'un traitement chirurgical mais ne présentant pas d'altération du métabolisme thyroïdien, c'est à dire les goitres euthyroidiens adénomateux. L'origine de ces goitres est habituellement due à la résidence dans des zones présentant un déficit de sel d'iode dans certaines zones montagneuses et isolées comme il s'en trouve dans notre région [3, 12].

Cette circonstance nous a poussé à réaliser une étude des niveaux de base du Mg<sup>++</sup> au cours de goitres euthyroidiens d'origine endémique ainsi que l'évolution de ce cation au cours de la première semaine postopératoire.

Nous avons cru utile de comparer ces variations à celles du Ca ce qui entre autres nous a permis de vérifier l'intégrité de la fonction parathyroïdienne.

\*) Résultats présentés au 3<sup>e</sup> International Symposium sur le Magnésium, Baden-Baden, 22.—28. 8. 1982.

## Matériel et méthode

Nous avons étudié l'évolution des niveaux sériques de magnésium et de calcium sur 25 patients soumis à des hémithyroidectomies ou à des thyroïdectomies sous-totales. La distribution quant au sexe a montré 24 patientes de sexe féminin face à un seul patient de sexe masculin.

Les patients qui offraient des doutes quant à l'intégrité de leur appareil parathyroïdien ont été systématiquement exclus de cette étude.

Les mesures ont toutes été réalisées par un spectrophotomètre d'absorption atomique de la marque Perkin Elmer, modèle 103. Les magnésémies sont déterminées à partir du sérum de sang veineux héparinisé.

Les relevés sont effectués de façon périodique, comme suit: une première prise, basale, réalisée dans la phase préopératoire immédiate, le jour de l'intervention, suivie de prises de sang quotidiennes durant la première semaine du post-opératoire.

Les patients sont soumis à diète absolue les premières 24—48 heures post-opératoires.

## Résultats

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux 1 et 2 avec les valeurs moyennes, leurs déviations standard ainsi que leurs rangs supérieurs et inférieurs.

Les patients euthyroïdiens présentent des valeurs basales de Magnésium sérique légèrement inférieures aux valeurs normales ou tout au moins dans les limites inférieures de la normalité avec  $1,57 \pm 0,16$  mEq/l.

Le premier jour post-opératoire apparaissent des niveaux légèrement supérieurs,  $1,67 \pm 0,17$  mEq/l, le second jour du post-opératoire voit diminuer les valeurs de magnésémie à des chiffres similaires aux préopératoires,  $1,62 \pm 0,15$  mEq/l.

Les valeurs suivantes, sans changements brusques mais avec une courbe constamment ascendante, tendent à la normalisation. Dès le quatrième jour, la magnésémie moyenne surpasse le niveau de  $1,70$  mEq/l et se maintient ensuite en tout moment dans les limites des valeurs considérées comme normales.

L'évolution de la calcémie est tout à fait différente, bien que présentant des oscillations, celles-ci se maintiennent en tout moment dans les limites considérées comme normales.

## Discussion

En premier lieu, il nous faut définir quelles sont les limites que nous acceptons comme normales de la magnésémie, ces valeurs ont connu de nombreuses variations selon les auteurs et les méthodes analytiques employées, nous acceptons donc comme normales les oscillations de  $1,60$  mEq/l à  $1,90$  mEq/l [5, 13].

L'abondante littérature sur le magnésium et ses relations avec notre système endocrinien n'achève pas de clarifier toutes les données sur ce thème. Au sujet — plus précis — des relations magnésium — glande thyroïde nous observons que les différents auteurs ont établi une série de relations entre le métabolisme du  $Mg^{++}$  et les états pathologiques thyroïdiens dans le sens d'un hyper ou d'un hypothyroïdisme [1, 7, 10].

La majorité des auteurs coïncide sur le fait d'une légère hausse du magnésium sérique au cours de l'hypothyroïdisme, au contraire le sujet hyperthyroïdien voit son  $Mg^{++}$  sérique diminué tandis que l'élimination urinaire de ce cation augmente [8, 11, 15].

Il semble, de même que la pénétration cellulaire du magnésium soit favorisée par la thyroxine [8, 11].

L'objet de notre étude est bien distinct, en effet, il s'agit de patients présentant une pathologie thyroïdienne mais qui sont euthyroïdiens. L'étude anatomopathologique montre que ces goîtres sont nodulaires, non toxiques ou adénomateux. Notre zone géographique montagneuse et isolée est typiquement une zone de goitre endémique présentant un déficit iodé dans les eaux de consommation. Même si la raison fondamentale est le déficit de sels d'iode, d'autres facteurs influent sur la sévérité du cadre et sa fréquence; une augmentation de la proportion de fluor ou de calcium agit vraisemblablement comme agent secondaire favorisant le développement d'un goitre [12, 14].

Tous les patients de notre étude ont montré une hypomagnésémie latente dans la phase préopératoire, fait que nous n'avons pas relevé dans la littérature consultée au sujet de ce type de pathologie en particulier. En vue de cette situation déficitaire en  $Mg^{++}$ , nous avons essayé de fournir une explication rationnelle s'établissant au niveau de la consommation d'eau potable. De l'étude chimique de cette eau se dérivent des faits importants; cette eau est alcaline contenant une quantité importante de bicarbonates ( $180$  mg/l) et de calcium ( $58$  mg/l), le contenu en magné-

sium est nettement plus modéré mais comparable au contenu de nombreuses eaux de tout le pays (12 mg/l).

L'absorption du  $Mg^{++}$  est facilitée par un pH intestinal relativement acide, l'alcalinité de l'eau nous offre une situation diamétralement opposée [9]. L'élimination rénale de  $Mg^{++}$  se voit augmentée par la présence d'ion bicarbonate [9].

L'antagonisme Ca/Mg est bien connu, un apport important de calcium diminue l'absorption intestinale par compétition au niveau du mécanisme de transport, de même l'élimination fécale et urinaire du magnésium se voient augmentées par le calcium [11, 15].

Nous considérons donc probable que dans ces zones démunies d'iode mais riches en bicarbonates et calcium la composition de l'eau est importante justifiant non seulement les goitres mais aussi les bas niveaux de  $Mg^{++}$  sérique enregistrés. La hausse de la magnésémie le premier jour du post-opératoire nous paraît assez normale, nous l'attribuons à la lyse tissulaire propre de la chirurgie [2, 4, 6]. Nous pensons que le reste de l'évolution du magnésium est normal, le patient est en effet hors de son habitat habituel et son régime diététique est différent. Il nous a été impossible, par contre, d'établir une corrélation scientifiquement valable entre l'acte chirurgical de l'ablation partielle ou sous-totale de la glande thyroïde et l'évolution postérieure du magnésium sérique.

Tab. 1: Evolution des valeurs du  $Mg^{++}$  sérique au cours du pré et post-opératoire en chirurgie du goitre nodulaire — euthyroïdien.

Determinations	Valeurs Moyennes	Deviation Standard	Rangs
Basale préop.	1,57	± 0,16	1,24—1,88 mEq/l
1er jour post.	1,67	± 0,17	1,41—1,91 mEq/l
2nd jour post.	1,62	± 0,15	1,41—1,80 mEq/l
3ème jour post.	1,61	± 0,15	1,41—1,90 mEq/l
4ème jour post.	1,73	± 0,21	1,50—2,20 mEq/l
5ème jour post.	1,81	± 0,25	1,57—2,20 mEq/l
6ème jour post.	1,86	± 0,22	1,60—2,20 mEq/l
7ème jour post.	1,85	± 0,27	1,24—2,32 mEq/l

Tab. 2: Evolution des valeurs de  $Ca^{++}$  sérique au cours du pré et post-opératoire en chirurgie du goitre nodulaire euthyroïdien.

Determinations	Valeurs Moyennes	Deviation Standard	Rangs
Basale préop.	9,31	± 0,48	8,3—11,0 mgs %
1er jour post.	9,47	± 0,74	8,5—11,3 mgs %
2nd jour post.	9,06	± 1,12	7,8—11,8 mgs %
3ème jour post.	9,18	± 1,11	7,7—11,2 mgs %
4ème jour post.	8,97	± 0,74	7,3—10,0 mgs %
5ème jour post.	8,87	± 0,68	7,7—10,0 mgs %
6ème jour post.	9,28	± 0,57	8,7—10,3 mgs %
7ème jour post.	9,21	± 0,31	8,6— 9,7 mgs %

## Conclusions

De l'étude du groupe de patients de cette série nous établissons les conclusions suivantes, que nous considérons comme provisoires et susceptibles de confirmation postérieure:

1. Les patients porteurs d'un goitre euthyroïdien adénomateux d'origine endémique dans notre région présentent une hypomagnésémie latente.
2. Les causes de ce déficit magnésique peuvent résider dans les faits suivantes:
  - a) Haut degré d'alcalinité de l'eau potable.
  - b) Contenu élevé en bicarbonates de ces eaux.
  - c) Présence de grande quantité de sels de calcium.

Nous ne tirons aucune conclusion quant à la non variation de la calcémie qui nous a servi pour confirmer l'intégrité de l'appareil parathyroïdien durant le post-opératoire.

## Bibliographie

- [1] Aikawa, J. K.: Effect of thyroxine and prophythiuracil on Magnesium metabolism in the rabbit. Study with 28-Mg. Proc. Soc. Expt. Biol. Med. **104** (1960) 594—597.
- [2] Belda Poujoulet, R., Garcia Romero, E., Lozano Arrans, E., Arcelus Imaz, I. M<sup>a</sup>.: Altérations du Magnésium en chirurgie digestive. J. Chirurgie. **111** (1976) 451—458.
- [3] Edis, A. J., Ayala, L. A., Egdahl, R. H.: Cirugia de la tiroïdes dans: Egdahl, R. H. (ed.): Manual de Cirugia Endocrina, J.I.M., Barcelona (1978) 66—87.
- [4] Garcia Romero, E., Belda Poujoulet, R., Arcelus Imaz, I. M<sup>a</sup>.: Importancia del Magnesio en el paciente quirurgico. Cirugia Española. **28** (1974) 447—452.

- [5] *Henrotte, J. G., Durlach, J.*: Magnésium et biométrie humaine, variabilité physiologique de la teneur en magnésium de l'organisme. Dans: *Durlach, J.* (ed.): 1<sup>o</sup> Symposium sur le déficit magnésique en pathologie humaine. Editions du Symposium Vittel (1971) 91—109.
- [6] *Henzel, J. H., De Weese, M. S., Ridenhouse, G.*: Significance of magnesium and zinc metabolism in the surgical patient. *Arch. Surg.* **95** (1967) 974—979.
- [7] *Kleeman, C. R., Epstein, F. H., Mc Kay, D., Taborsky, E.*: Effects of hypo and hyperthyroidism on the filterability of serum magnesium. *J. Clin. Endocr.* **18** (1958) 1111—1116.
- [8] *Larvor, P., Durlach, J.*: Relations entre magnésium et glandes endocrines. Dans: *Durlach, J.* (ed.); 1<sup>o</sup> Symposium sur le déficit magnésique en pathologie humaine. Editions du Symposium Vittel (1971) 251—296.
- [9] *Martin, H. E., Jones, R.*: The effect on ammonium chloride and sodium bicarbonate on the urinary excretion of magnésium, calcium and phosphate. *Amer. Heart J.* **62** (1961) 207—210.
- [10] *Prasad, A. S., Flink, E. B., Mc Collister, R.*: Ultrafiltration studies on serum magnesium in normal and diseased states. *J. Lab. Clin. Med.* **58** (1961) 531—541.
- [11] *Rapado, A., Castrillo, J. M.*: Metabolismo del magnesio y sus implicaciones clinicas. *Medicine* (ed. Esp.). **25** (1978) 1587—1597.
- [12] *Sedgwick, C. E.* Dans: *Sedgwick, C. E.* (ed.): Cirugia del Tiroides. Editorial Cientifico-medica. Barcelona, Lisboa, Caracas, Mexico, Rio de Janeiro (1978) 121—125.
- [13] *Seelig, M. S.*: Human requirements of magnesium factors that increase needs. Dans: *Durlach, J.* (ed.): 1<sup>o</sup> Symposium sur le déficit magnésique en pathologie humaine. Editions du Symposium, Vittel (1971) 11—38.
- [14] *Taylor, S.*: Genesis of the thyroid nodule. *Brit. Med. Bull.* **16** (1960) 102—105.
- [15] *Wacker, W. E. C., Parisi, A. F.*: Magnesium metabolism, *New Eng. J. Med.* **278** (1968) 712—717.
- [16] *Willis, J. B.*: Determination of magnesium in blood serum by atomic absorption spectrophotometry. *Nature*, **184** (1959) 186.
- (For the authors: Dr. Ricardo Belda Poujoulet, Departamento de Patologia Quirurgica I, Hospital Clinico de San Cecilio, Granada (Spain))