

## Intérêt d'un apport en magnésium après une opération de chirurgie bariatrique. Synthèse des données bibliographiques

### ➤ Régulation de l'hyperparathyroïdie

Environ 17 à 43% des sujets opérés seraient atteints d'hyperparathyroïdie secondaire [Quilliot et al, 2017]. Celle-ci se traduit par une production anormalement élevée de parathormone (PTH), hormone impliquée dans la régulation de la calcémie par mobilisation du calcium osseux [Gaffney-Stomberg et al, 2017].

Une étude pilote menée sur 95 sujets en période post-chirurgicale a démontré que l'apparition d'une hyperparathyroïdie secondaire était significativement corrélée à la concentration plasmatique en magnésium chez les hommes et les femmes non ménopausées ( $p=0.046$ ) [Alexandrou et al, 2015] : plus la concentration plasmatique en  $Mg^{2+}$  est faible, plus la concentration en PTH augmente, et inversement [Buckle et al, 1968 ; Takatsuki et al, 1980]. **« Le magnésium contribue à l'équilibre électrolytique » [Règlement 432/2012]**, notamment par son rôle dans la régulation de l'homéostasie du calcium et dans la libération de la PTH.

### ➤ Régulation de la Densité Minérale Osseuse

De plus, l'augmentation de la concentration plasmatique en PTH due à l'hyperparathyroïdie secondaire entraîne une diminution de la densité minérale osseuse (DMO) pour permettre de rétablir une concentration normale en calcium plasmatique [Viegas et al, 2010]. Chez les sujets ayant subi une opération de chirurgie bariatrique, la réduction de la DMO est particulièrement accrue deux ans après l'opération ( $p < 0.001$ ) [Shanbhogue et al, 2017]. **« Le magnésium contribue au maintien d'une ossature normale » [Règlement 432/2012]**.

### ➤ Régulation des fonctions psychologiques

Par ailleurs, une étude d'observation menée sur 60 sujets ayant été opérés a démontré que 17% d'entre eux ont développé des troubles dépressifs dans les 18 mois suivants l'opération [Nicolau et al, 2017].

Dans la population adulte générale, l'augmentation de l'apport en magnésium est significativement corrélée à la réduction du risque de dépression (HR 0.53,  $p=0.033$ ) [Yary et al, 2016; Li et al, 2017]. La diminution de la concentration plasmatique en magnésium étant corrélée à l'apparition de troubles variés incluant la dépression, l'irritabilité et la confusion, **« le magnésium contribue à des fonctions psychologiques normales » [Règlement 432/2012]**.

### ➤ Cofacteur de la vitamine D

Enfin, le magnésium est un cofacteur essentiel de la vitamine D puisque 3 enzymes impliquées dans sa conversion en métabolites actifs sont magnésium-dépendantes [Rosanoff et al, 2016].

Chez l'animal, une carence en magnésium entraîne une réduction de la concentration plasmatique en calcitriol, la forme hormonale active de la vitamine D [Matsuzaki et al, 2013]. Ainsi, l'apport en magnésium chez des sujets opérés pourrait permettre de « compenser » la baisse de l'absorption de la vitamine D en permettant une optimisation de sa conversion en métabolites actifs.

**En conclusion, Surgiline® permet aux sujets ayant subi une opération de chirurgie bariatrique de bénéficier de l'intérêt du magnésium dans le maintien de diverses fonctions physiologiques qui sont habituellement altérées après l'opération, notamment l'équilibre électrolytique (homéostasie du calcium), la densité minérale osseuse et les fonctions psychologiques. Le rôle biochimique du magnésium dans ces fonctions a été scientifiquement reconnu par l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA).**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alexandrou A., Tsoka E., Armeni E., Rizos D., Diamantis T., Augoulea A., Panoulis C., Liakakos T., and Lambrinouadaki I.** Determinants of secondary hyperparathyroidism in bariatric patients after Roux-en-Y Gastric Bypass or Sleeve Gastrectomy: a pilot study. *Int J Endocrinol*,2015;**2015**:984935.
- Bal B.S., Finelli F.C., Shope T.R., and Koch T.R.** Nutritional deficiencies after bariatric surgery. *Nature Reviews Endocrinology*,2012;**8**:544-556.
- Beckman L.M., Beckman T.R., and Earthman C.P.** Changes in Gastrointestinal hormones and leptin after Roux-en-Y Gastric Bypass procedure: a review. *J Am Diet Assoc*,2010;**110**(4):571-584.
- Bloomberg R.D., Fleishman A., Nalle J.E., Herron D.M., and Kini S.** Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obesity Surgery*,2005;**15**:145-154.
- Buckle R.M., Care A.D., Cooper C.W., and Gitelman H.J.** The influence of plasma magnesium concentration on parathyroid hormone secretion. *J Endocrinol*,1968;**42**:529-534.
- EFSA NDA Panel.** Scientific Opinion on Dietary Reference Values for magnesium. *EFSA Journal*,2015;**13**(7):4186 [63 pp].
- EFSA NDA Panel.** Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to magnesium and electrolyte balance (ID 238), energy-yielding metabolism (ID 240, 247, 248), neurotransmission and muscle contraction including heart muscle (ID 241, 242), cell division (ID 365), maintenance of bone (ID 239), maintenance of teeth (ID 239), blood coagulation (ID 357) and protein synthesis (ID 364) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006 on request from the European Commission. *EFSA Journal*,2009;**7**(9):1216 [20 pp.]
- EFSA NDA Panel.** Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to magnesium and “hormonal health” (ID 243), reduction of tiredness and fatigue (ID 244), contribution to normal psychological functions (ID 245, 246), maintenance of normal blood glucose concentrations (ID 342), maintenance of normal blood pressure (ID 344, 366, 379), protection of DNA, proteins and lipids from oxidative damage (ID 351), maintenance of the normal function of the immune system (ID 352), maintenance of normal blood pressure during pregnancy (ID 367), resistance to mental stress (ID 375, 381), reduction of gastric acid levels (ID 376), maintenance of normal fat metabolism (ID 378) and maintenance of normal muscle contraction (ID 380, ID 3083) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal*,2010;**8**(10):1807 [35 pp.]
- Estep H., Shaw W.A., Watlington C., Hobe R., Holland W., and Tucker G.** Hypocalcemia due to hypomagnesemia and reversible parathyroid hormone unresponsiveness. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*,1969;**29**(6):842-848.
- Gaffney-Stomberg E., MacArthur M.R., and McClung J.P.** Parathyroid Hormone (PTH) and the relationship between PTH and bone health: structure, physiology, actions and ethnicity. *Biomarkers in Bone Disease*,2017.
- Ghaferi A.A., and Lindsay-Westphal C.** Bariatric surgery—more than just an operation. *JAMA Surg*,2016;**151**(3):232-233. **Halverson J.D.** Micronutrient deficiencies after gastric bypass for morbid obesity. *Am Surg*,1986;**52**:594-598.
- Haute Autorité de Santé.** Recommandations de Bonne Pratique. Obésité : prise en charge chirurgicale chez l’adulte. Interventions initiales – Réinterventions. Janvier 2009.
- Johansson H-E., Zethelius B., Öhrvall M., Sundbom M., and Haenni A.** Serum magnesium status after gastric bypass surgery in obesity. *Obes Surg*,2009;**19**:1250-1255.
- Jumbe S., Hamlet C., and Meyrick J.** Psychological aspects of bariatric surgery as a treatment for obesity. *Curr Obes Rep*,2017;**6**:71-78.
- Li B., Lv J., Wang W., and Zhang D.** Dietary magnesium and calcium intake and risk of depression in the general population: a meta-analysis. *Aust N Z J Psychiatry*,2017;**51**(3):219-229.
- Malone M.** Recommended nutritional supplements for bariatric surgery patients. *Ann Pharmacother*,2008;**42**(12):1851-1858.
- Nicolau J., Simo R., Sanchis P., Ayala L., Fortuny R., Rivera R., and Masmiquel L.** Effects of depressive symptoms on clinical outcomes, inflammatory markers and quality of life after a significant weight loss in a bariatric surgery sample. *Nutr Hosp*,2017;**34**(1):81-87.
- Poitou Bernert C., Ciangura C., Coupaye M., Czernichow S., Bouillot J.L., and Basdevant A.** Nutritional deficiency after gastric bypass: diagnosis, prevention and treatment. *Diabetes & Metabolism*,2007;**33**:13-24.
- Quilliot D., Sirveaux M-A., Ziegler O., Reibel N., and Brunaud L.** Carences en vitamines, minéraux et éléments traces, et dénutrition après chirurgie de l’obésité. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 2017,Article in Press.
- Règlement 432/2012** de la Commission du 16 Mai 2012 établissant une liste des allégations de santé autorisées portant sur les denrées alimentaires, autres que celles faisant référence à la réduction du risque de maladie ainsi qu’au développement et à la santé infantiles. *Journal Officiel de l’Union Européenne*,2012;L 136/1 – L 136/40.
- Shanbhogue V.V., Stoving R.K., Frederiksen K.H., Hanson S., Brixen K., Gram J., Jorgensen N.R., and Hansen S.** Bone structural changes after gastric bypass surgery evaluated by HR-pQCT: a two-year longitudinal study. *Eur J Endocrinol*,2017;**176**(6):685-693.
- Takatsuki K., Hanley D., and Sherwood L.M.** Effects of magnesium ion on parathyroid hormone secretion in vitro. *Calcif Tissue Int*,1980;**32**(3):201-6.
- Viegas M., Simoes de Vasconcelos R., Neves A.P., Trovao Diniz E., and Bandeira F.** Bariatric surgery and bone metabolism: a systematic review. *Arq Bras Endocrinol Metab*,2010;**54**(2):158-163.
- Volpe S.L.** Magnesium. In: Bowman B.A. and Russell R.M (eds). Present knowledge in nutrition, 9th ed. ILSI Press, Washington DC,400-408.
- Xanthakos S.A.** Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. *Pediatr Clin North Am*,2009;**56**(5):1105-1121. **Yary T., Lehto S.M., Tolmunen T., Tuomainen T.P., Kauhanen J., Voutilainen S., and Ruusunen A.** Dietary magnesium intake and the incidence of depression: A 20-year follow-up study. *J Affect Disord*,2016;**193**:94-98.
- Yu E.W., Lee M.P., Landon J.E., Linderman K.G., and Kim S.C.** Fracture risk after bariatric surgery: Roux-en-Y Gastric Bypass versus adjustable gastric banding. *J Bone Miner Res*,2017;**32**(6):1229-1236.

