

A importância do magnésio na Água

A reposição de magnésio na água é justificada, pois a sua biodisponibilidade diluído na água ao longo do dia é muito maior, quando comparado a doses maiores e menos frequentes. Tanto a absorção como a retenção de magnésio no nosso organismo foi cerca de 50% maior quando a administração foi diluída ao longo do dia⁴¹.

O magnésio é mais abundante em rochas que no solo. O solo brasileiro é sabidamente pobre em rochas que contenham magnésio, mais comum em terras vulcânicas. Isto se reflete no lençol freático, o que reflete na ingestão de magnésio^{42, 43}.

O magnésio é fundamental na estabilização da formação dos nucleotídeos para a estrutura helicoidal tridimensional do DNA, condição básica para a duplicação ou replicação da célula⁴⁴. Para transcrever o DNA através do RNA mensageiro e converter esta informação em uma sequência de aminoácidos (formação da proteína) também é fundamental a presença do magnésio.

Nos organismos complexos o magnésio se destaca pela potencialidade de ativar reações químicas em praticamente todos os metabolismos, tais como as de hidrólise, de gorduras, de proteínas, ácidos nucleicos, síntese de coenzimas, contração muscular e transferência de radicais metila. Estas reações perdem a eficiência caso o magnésio não esteja suprido no sistema vivo.

Além das enzimas acima citadas, vale lembrar a fosfatase alcalina, necessária a construção do esqueleto e as peptidases com função fracionadora de proteínas. O magnésio ativa cerca de 350 enzimas no organismo.

O magnésio tem uma relação muito estreita com os outros minerais nutrientes, existentes em forma iônica no organismo (eletrólitos), tais como o sódio, potássio, cálcio, cujas bombas iônicas são magnésio dependentes. Portanto uma baixa de potássio (hipocalemia) pode ser secundária a baixa de magnésio (hipomagnesemia).

O magnésio também exerce função como mensageiro, ou seja, transmite instruções dos hormônios para as membranas celulares para processar efeitos fisiológicos no interior da célula^{45, 46}.

É consensual admitir que a entrada dos minerais pela água na cadeia alimentar seja a hipótese mais convincente para explicar a correlação com a mortalidade

cardiovascular dos habitantes de áreas cujos solos têm composição geoquímica rica ou deficiente em magnésio⁴⁷.

É surpreendente a longevidade dos Hunzas, povo do Paquistão Ocidental, que exhibe excelente estado de saúde, além do aumento da expectativa de vida em virtude do hábito de ingerir uma suspensão aquosa de minerais extraída de certas rochas. Esta bebida proporciona aos Hunzas reserva extra de minerais, com predominância de magnésio na sua provisão alimentar⁴⁸.

Estudos da correlação de certas doenças com os tipos de solos em que vivem as diversas populações do mundo têm apontado que os solos não lixiviados e não esgotados pela ação das chuvas que absorvem minerais, principalmente o magnésio provindo da decomposição das rochas ígneas ou metamórficas, corresponde às áreas de menor incidência de doenças cardio e cerebrovasculares.

É evidente que o aspecto importante do estudo é a ênfase da entrada de minerais na cadeia alimentar humana, por meio da água, que eventualmente, pode corrigir carências do magnésio nas regiões de alta morbimortalidade cardiovascular.

Kobayashi foi o primeiro investigador a sugerir uma correlação entre o efeito protetor do magnésio em AVCs⁴⁹.

Estudos na Finlândia evidenciaram que regiões de solo pobre em magnésio continham alta incidência de mortalidade cardiovascular, inclusive arritmias e morte súbita. Entretanto quando os finlandeses emigravam para outros países, acabavam alcançando uma expectativa de vida acima da média. Houve então uma recomendação da Saúde Pública Finlandesa de acrescentar potássio e magnésio no sal, o que teve um resultado surpreendente, revertendo consideravelmente o alto índice de doença cardiovascular no país⁵⁰.

Os estudos epidemiológicos da correlação do solo pobre e água doce escassa em magnésio abriram o cenário para a conscientização preventiva do problema, que não depende só da alimentação, mas envolve o meio ambiente e a composição geoquímica da água própria da região em que se vive.

Levando em conta estes estudos epidemiológicos, o Conselho Nacional de Pesquisas dos EUA (National Research Council) recomenda a ingestão diária de 25 a 42 mEq, ou 300 a 500mg/dia de magnésio.

No tocante da medicina preventiva, Schroeder foi um dos principais autores a atribuir a carência de magnésio o risco de doenças crônicas graves, sobretudo a aterosclerose⁵¹.

O processo de refinamento de alimentos elimina 80% do magnésio da farinha de trigo, 83% do arroz branco, 99% no açúcar refinado extraído do melado e 97% do amido refinado do milho⁵¹.

Repetidos levantamentos das taxas de magnésio da dieta ocidental apontam um déficit que tem sido correlacionado com a doença cardiovascular endêmica, também associada ao baixo teor de magnésio na água potável⁵².

No Brasil as doenças cardiovasculares e cerebrovasculares são endêmicas. Há correspondência desta alarmante estatística com a deficiência de magnésio em 90% do solo brasileiro, segundo estudos geoquímicos nacionais. Estudos de Velloso revelaram um nível muito baixo de magnésio na urina na grande maioria da população estudada nas cidades de Brasília, Rio de Janeiro e São Paulo⁴³.

Hábito alimentar com excesso de cálcio contribui para o déficit de magnésio. O excesso de gorduras e produtos açucarados são fatores que reduzem a absorção de magnésio. O frequente uso de bebidas alcoólicas também aumenta a perda urinária de magnésio. O índice cálcio magnésio alimentar brasileiro pode variar de 5 a 9. Ao contrário, no Japão, cujo solo vulcânico é rico em magnésio, o índice Cálcio/magnésio é de 1,2, a prevalência de doença cardiovascular é muito menor, a ponto dos infartos serem algo incomum no país⁵³.

É evidente a correlação entre a incidência de mortalidade por doenças cardiovasculares e a relação cálcio/magnésio na dieta de cada país. Vale ressaltar que a Finlândia, que apresentava a maior incidência de óbitos em 1977, reduziu consideravelmente esse índice com a mudança dos hábitos alimentares: adoção do sal composto com o magnésio.

Estes fatos apontam para a realidade de que o organismo humano, assim como uma planta, depende do meio ambiente em que vive, envolvendo o ar, o solo, a água e os componentes da cadeia alimentar.

A concentração de magnésio pode influenciar o fluxo sanguíneo, a pressão arterial e a reatividade vascular. O aumento de magnésio produz vasodilatação e,

consequentemente, diminuição da pressão arterial e a falta de magnésio produz hipertensão e aumento da resistência vascular⁵⁴.

Tabelas:

Consumo de água está significativamente associada a:

- emagrecimento e prevenção de sobrepeso e obesidade em crianças⁸.

Consumo de água alcalina reduzida em diabéticos está significativamente associada a:

- redução de glicose^{17, 18, 19};
- redução de hemoglobina glicosilada¹⁷;
- redução do colesterol total^{17, 18, 19};
- redução de LDL^{17, 19};
- redução de triglicerídeos¹⁸;
- aumento do HDL¹⁷;
- melhora da pressão arterial¹⁹;
- melhora níveis de leptina¹⁹;
- melhora da constipação^{19, 20};
- melhora da azia²⁰;
- melhora de diarreia crônica²⁰.

Estudos demonstram que a acidose em função da dieta moderna ou em função de doença está associada a:

- perda urinária de cálcio que pode chegar a 480 gramas em 20 anos ou quase a metade da massa de cálcio do esqueleto²³, e levar a osteoporose²⁸;
- acidose metabólica crônica, leva a degradação acelerada no músculo esquelético³¹;

Estudos demonstram que uma dieta com carga ácida baixa está associada e correção da acidose estão relacionados a:

- preservação da massa muscular em homens e mulheres mais velhos^{30, 32};
- melhora dos níveis de GH e osteocalcina³⁶;
- diminuição da perda urinária de cálcio³⁷;

Suplementação com Magnésio na água está associado a:

- melhora da dor lombar^{38, 40};
- ativação da Vitamina D³⁹;
- fator de proteção para AVCs⁴⁹;
- diminuição de morte por doença cardiovascular^{50, 52};
- carência de magnésio está relacionada a aterosclerose^{51, 52};
- vasodilatação e diminuição da pressão arterial⁵⁴;
- inibe trombose plaqueta dependente⁵⁹;
- ação antioxidante⁶⁰;

Segunda a Organização Mundial da Saúde (OMS) a deficiência de magnésio está associada a:

- disfunção endotelial⁵⁷;
- aumento de resistência vascular⁵⁷;
- aumento da Proteína C Reativa⁵⁷;
- diminuição da sensibilidade à insulina⁵⁷;
- hipertensão⁵⁷;
- doença coronariana⁵⁷;
- diabetes tipo 2⁵⁷;
- síndrome metabólica⁵⁷;
- arritmia cardíaca⁵⁹;

Referências Bibliográficas:

16- T. Remer and F. Manz, "Estimation of the renal net acid excretion by adults consuming diets containing variable amounts of protein," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 59, no. 6, pp. 1356–1361, 1994.

17- Gadek, Z., Li, Y., & Shirahata, S. (2006). Influence of natural reduced water on relevant tests parameters and reactive oxygen species concentration in blood of 320 diabetes patients in the prospective observation procedure. In S. Iijima, & K.-I. Nishijima

(Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 14 (pp. 377e385). Dordrecht: Springer.

18- Osada, K., Li, Y.-P., Hamasaki, T., Abe, M., Nakamichi, N., Teruya, K., et al. (2010). Anti-diabetes effects of Hita Tenryosui water, a natural reduced water. In K. Ikura, et al. (Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 15 (pp. 307e313). Dordrecht: Springer.

19- Higashikawa, F., Kuriya, T., Noda, M, & Sugiyama, M. (2009). Verification of improving action of mineral water on lipid metabolism in clinical trials. In Abstract book of the 7th meeting of the Japanese Society of Preventive Medicine (pp. 20).

20- Tashiro, H., Kitahora, T., Fujiyama, Y., & Banba, T. (2000). Clinical evaluation of alkali-ionized water for chronic diarrhea e placebocontrolled double-blind study. *Digestion & Absorption*, 23, 52 e 56.

21- Hayashi, H., & Kawamura, M. (2002). Clinical application of electrolyzed-reduced water. In S. Shirahata, et al. (Eds.), *Animal cell technology: Basic & applied aspects*, Vol. 12 (pp. 31e36).Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

22- Shirahata, S., Kabayama, S., Nakano, M., Miura, T., Kusumoto, K.,Gotoh, M., et al. (1997). Electrolyzed-reduced water scavenges active oxygen species and protects DNA from oxidative damage.*Biochemical and Biophysical Research Communications*, 234,269e274.

23 T. R. Fenton, M. Eliasziw, A. W. Lyon, S. C. Tough, and D. A. Hanley, "Meta-analysis of the quantity of calcium excretion associated with the net acid excretion of the modern diet under the acid-ash diet hypothesis," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 88, no. 4, pp. 1159–1166, 2008.

24- L. A. Frassetto, R. C. Morris Jr., and A. Sebastian, "Dietary sodium chloride intake independently predicts the degree of hyperchloremic metabolic acidosis in healthy humans consuming a net acid-producing diet," *American Journal of Physiology — Renal Physiology*, vol. 293, no. 2, pp. F521–F525, 2007.

25- P. Frings-Meuthen, J. Buehlmeier, N. Baecker et al., "High sodium chloride intake exacerbates immobilization-induced bone resorption and protein losses," *Journal of Applied Physiology*,vol. 111, no. 2, pp. 537–542, 2011.

26- F. P. Cappuccio, E. Meilahn, J. M. Zmuda, and J. A. Cauley, "High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study," *Lancet*, vol. 354, no. 9183, pp.971–975, 1999.

27- A. Devine, R. A. Criddle, I. M. Dick, D. A. Kerr, and R. L. Prince, "A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 62, no. 4, pp. 740–745, 1995.

- 28- U. S. Barzel and L. K. Massey, "Excess dietary protein may can adversely affect bone," *Journal of Nutrition*, vol. 128, no. 6, pp.1051–1053, 1998.
- 29- R. P. Heaney and D. K. Layman, "Amount and type of protein influences bone health," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 87, no. 5, pp. 156S–157S, 2008.
- 30- B. Dawson-Hughes, S. S. Harris, and L. Ceglia, "Alkaline diets favor lean tissue mass in older adults," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 87, no. 3, pp. 662–665, 2008.
- 31- G. Garibotto, R. Russo, A. Sofia et al., "Muscle protein turnover in chronic renal failure patients with metabolic acidosis or normal acid-base balance," *Mineral and Electrolyte Metabolism*, vol. 22, no. 1–3, pp. 58–61, 1996.
- 32- G. Caso and P. J. Garlick, "Control of muscle protein kinetics by acid-base balance," *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, vol. 8, no. 1, pp. 73–76, 2005.
- 33- M. J. Webster, M. N. Webster, R. E. Crawford, and L. B. Gladden, "Effect of sodium bicarbonate ingestion on exhaustive resistance exercise performance," *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 25, no. 8, pp. 960–965, 1993. *Journal of Environmental and Public Health* 7
- 34- E. McSherry and R. C. Morris Jr., "Attainment and maintenance of normal stature with alkali therapy in infants and children with classic renal tubular acidosis," *Journal of Clinical Investigation*, vol. 61, no. 2, pp. 509–527, 1978.
- 35- L. Frassetto, R. C. Morris Jr., and A. Sebastian, "Potassium bicarbonate reduces urinary nitrogen excretion in postmenopausal women," *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 82, no. 1, pp. 254–259, 1997.
- 36- J. A. H. Wass and R. Reddy, "Growth hormone and memory," *Journal of Endocrinology*, vol. 207, no. 2, pp. 125–126, 2010.
- 37- L. Frassetto, R. C. Morris Jr., and A. Sebastian, "Long-term persistence of the urine calcium-lowering effect of potassium bicarbonate in postmenopausal women," *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 90, no. 2, pp. 831–834, 2005.
- 38- J. Vormann, M. Worlitschek, T. Goedecke, and B. Silver, "Supplementation with alkaline minerals reduces symptoms in patients with chronic low back pain," *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, vol. 15, no. 2–3, pp. 179–183, 2001.
- 39- I. Zofková and R. L. Kancheva, "The relationship between magnesium and calciotropic hormones," *Magnesium Research*, vol. 8, no. 1, pp. 77–84, 1995.

40- G. Schwalfenberg, "Improvement of chronic back pain or failed back surgery with vitamin D repletion: a case series," *Journal of the American Board of Family Medicine*, vol. 22, no.1, pp. 69–74, 2009.

41 - Influence of the consumption pattern of magnesium from magnesium-rich mineral water on magnesium bioavailability Magalie Sabatier^{1*}, Antoine Grandvullemin², Peter Kastenmayer¹, Jean-Marc Aeschliman¹, Florile`ne Bouisset¹, Maurice J. Arnaud³, Gilles Dumoulin⁴ and Alain Berthelot² *British Journal of Nutrition* (2011), 106, 331–334

42- Simpósio sobre o Cerrado. 1980, Brasília. Deficiências Nutricionais em Solos. São Paulo: Editerra. P. 593-614

43- Velloso da Costa, A. *Studies of Magnesium and Calcium Excretion in a Normal Population Sample in Brazil*", 1985. Halpern, Durlach Eds.: 233-38. Karger. Basel.

44- Zubay, G., *The Interaction of nucleic acids with Mg-ions*. *Biochim. Biophys. Acta*, 1959, 32, 233.

45- Hechter, O. *Concerning possible mechanisms of hormone action*. *Vitam. Horm.*, 1955, 13, 293.

46- Krahl, M.E., *the Action of Insulin on Cells*, Academic Press, 1961, New York, 177.

47- Schacklette, H.T. e cols. *Geochemical Environments and Cardiovascular Mortality Rates in Georgia*, *Geol Survey Professional Paper*, 574 – D, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1971, F1.

48- Keller, W.D., *Drinking Water. A geochemical factor in human health*. *Geol. Soc. Am. Bu...* 1978, 89, 334.

49- Kobayashi, J., *On Geographical relationship between the chemical nature of river water and death rates from apoplexy*. *Ber. Ohara Inst. Landwirtsch. Biol. Okayama Univ.*, 1957, 12, 12.

50- Karppanen, H. e P.J. Neuvonen., *Ischaemic heart disease and soil magnesium in Finland.*, *Lancet*, 1973, 2, 1390.

51- Schroeder, H.A., *Losses of vitamins and trace minerals, resulting from processing and preservation of foods*. *Am. J. Clin. Nutr.* 1971, 24, 562.

52- Marier, J.R., *Cardio protective contribution of hard waters to magnesium intake*.

53- *Rev. Can. Bio.* 1978, 37, 115.

54- Seelig, M.S. *Magnesium Deficiency in the Pathogenesis of Disease, Early, Roots of Cardiovascular, Skeletal, and Renal Abnormalities*. New York e Loondre. Plenum Medical Book Co Ed., 1980, pg 21.

55- Altura, B.M. e B.T., *Altura, Magnesium and Vascular tone an reactivity*. Blood Vessel, 1978 15,5.

56- Jones, J.E. e cols., *Magnesium requirement in adults*. Am. J. Clin, 1967, 20,632.

57- Cordain, L., *The palio diet*, John Wiley ed. New York, 2002, p.32.

58- Cotruvo J, Bartram J, eds. *Calcium and Magnesium in Drinking-water : Public health significance*, Geneva, World Health Organization, 2009.

59- Guyton & Hall. *Tratado de Fisiologia Médica*, 2011

60- Schechter, M., et al. *Oral Magnesium Supplementation Inhibits Platelet-Dependent Thrombosis in Patients with Coronary Atrtery Disease*, The American Journal of Cardiology, 1999, 84: 152-156.

61- Velloso, V.C. *Magnésio – O que el epode fazer por você?* Thesaurus, 2010. 312p.