

## **Cálcio e efeitos à saúde**

Há inúmeras evidências científicas do aumento da incidência da osteoporose em todo mundo, bem como de seus efeitos deletérios à saúde. Como a grande maioria das doenças crônicas não-transmissíveis, a osteoporose está intimamente relacionada com os hábitos alimentares ao longo da vida.

As recomendações para ingestão de cálcio por adolescentes são de 1300mg por dia (OLIVEIRA et al, 2014). Esses valores representam o consumo seguro para garantir que os adolescentes produzam quantidades máximas de osso geneticamente possíveis e, assim, possam ter uma redução do risco de fraturas e perda de massa óssea na idade adulta. Há diversos fatores envolvidos na etiologia da osteoporose, além do consumo dietético de cálcio, tais como: fatores genéticos, fatores ambientais, hábitos de vida, prática de atividade física, consumo de alimentos ricos em nutrientes que prejudicam a absorção do cálcio, consumo de alimentos com cálcio de baixa biodisponibilidade, além da idade, das condições fisiológicas e fatores hormonais (WU, 2017; BONJOUR, 2013).

Sabe-se que alguns vegetais verdes e algumas frutas são boas fontes de cálcio (GUÉGUEN & POINTILLART, 2000; MICHAËLSSON, 2014). Estudo científico demonstrou que o cálcio presente no repolho é mais bem absorvido do que aquele presente no leite (HEANEY & WEAVER, 1990). Um estudo de 2002 observou que sucos de frutas fortificados com cálcio apresentam a mesma biodisponibilidade do que o leite desnatado (MARTINI & WOOD, 2002). Ainda, um estudo de revisão de 2006, observou que indivíduos vegetarianos não apresentam menor densidade mineral óssea do que indivíduos não vegetarianos, que consomem leite regularmente; esses resultados indicam que há boas fontes de cálcio dietético além do leite e derivados.

Além do papel do cálcio, é importante se ressaltar que indivíduos vegetarianos, com alto consumo de frutas e vegetais, têm um adequado equilíbrio ácido-básico endógeno, proporcionado pelo potencial básico desses alimentos, que contribuem para uma adequada excreção urinária de cálcio (ADEVA, SOUTO, 2011; BURCKHARDT, 2016). Por outro lado, sabe-se que o consumo excessivo de carnes, leite e derivados pode aumentar o risco de osteoporose, já que esses alimentos produzem altas cargas renais ácidas, gerando estados de acidose metabólica e aumentando a excreção renal de cálcio (JAJOO et al., 2006; FRASSETTO, 2008; BURCKHARDT, 2016). Alimentos de origem animal são precursores de ácidos, enquanto que as proteínas vegetais de bases; o desequilíbrio entre os precursores dietéticos de ácidos e bases pode promover uma carga ácida dietética, que tem importantes efeitos adversos no osso (ESCHE et al, 2016). Mulheres idosas com alto consumo dietético de proteínas animais em detrimento das proteínas vegetais apresentam maior perda óssea e maior risco de fraturas (JAJOO et al, 2006; FRICK, BUSHINSKY, 2010).

Em um estudo conduzido com mulheres japonesas, observou que o consumo de peixes e vegetais contribuiu com 46,7% da ingestão diária de cálcio, representando excelentes fontes



desse mineral (ZHANG et al., 2007). Os autores concluíram que o consumo desses alimentos deve ser estimulado para se diminuir o risco de desenvolvimento da osteoporose e, além do cálcio, o peixe é rico em ácidos graxos poli-insaturados essenciais para a modulação do sistema imunológico e para a manutenção da integridade celular.

Por outro lado, o uso indiscriminado de molhos industrializados (ricos em sódio, que aumenta a excreção de cálcio), bem como o consumo dos refrigerantes (ricos em fósforo que também aumentam a excreção de cálcio) podem contribuir para maiores riscos de doenças associadas ao sistema ósseo.(VAFA et al, 2016; CHRISTMANN et al, 2016).

Estudos epidemiológicos têm indicado uma relação positiva entre o alto consumo de leite e a incidência de diabetes mellitus tipo 1. Respostas imunológicas às proteínas do leite de vaca indicam que tal alimento pode funcionar como um agente desencadeante do diabetes mellitus tipo 1, visto sua característica auto-imune (SCHREZENMEIR & JAGLA, 2000; .GIJSBERS, L. et al,2016). A exposição precoce ao leite de vaca também está associada com maior risco de desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 1 (NUCCI, 2016, VIRTANEN, 2016).

Além do cálcio, o desequilíbrio de outros nutrientes também está associado ao aumento do risco de osteoporose:

- Um consumo mais elevado de leite nas mulheres e nos homens não é acompanhado por menor risco de fratura (MICHAËLSSON,2014). -O alto consumo de sódio aumenta a excreção renal de cálcio (HSU-HAGE & WAHLQVIST, 1994; MIZUSHIMA et al., 1999);

- A deficiência de zinco está associada com deterioração da arquitetura óssea trabecular e diminuição e estreitamento da trabécula, diminuindo em até 45% a massa óssea (EBERLE et al., 1999). Sua deficiência durante a fase de crescimento pode prejudicar o acúmulo máximo de massa óssea (LOPES et al, 2015).

- O consumo adequado de potássio está associado com menor excreção urinária de cálcio, diminuição da reabsorção óssea e aumento da formação óssea, (SEBASTIAN et al., 1994; PREZIOSO et al, 2015). Também está envolvido na manutenção do adequado equilíbrio ácido-básico, balanceando a produção endógena de ácidos, neutralizando seus efeitos deletérios ao organismo (NEW et al., 2000).

- O magnésio também atua no metabolismo ósseo e também atua no equilíbrio acidobásico (NEW et al., 2000); sua deficiência está associada com menor densidade mineral óssea (SCHAAFSMA et al., 2001).

- A vitamina K atua no metabolismo da osteocalcina e tem associação inversa com a incidência de fraturas ósseas (BOOTH et al., 2000; LEVINGER,2017). -A vitamina C é fundamental para a adequada síntese de colágeno, que também está envolvido na ótima saúde óssea (MORTON et al., 2001;SHAW et al,2017).



-A vitamina D está intimamente relacionada ao metabolismo ósseo e sua deficiência resulta em menor absorção de cálcio e maior reabsorção óssea (MILLER, 2006; FLEET, J. C, 2017).

Com base nas evidências apresentadas, nota-se que a etiologia da osteoporose envolve a deficiência de muitos outros nutrientes como magnésio, cobre, zinco, manganês, potássio, boro entre outros (PASCHOAL et al, 2012), além do cálcio, todos envolvidos na adequada formação da massa óssea. Desta forma, é necessário que o hábito alimentar populacional seja modificado como um todo, e não somente com a inclusão de um ou outro alimento. É importante se estimular uma dieta saudável, com boas quantidades de frutas, verduras, legumes, oleaginosas, leguminosas, gorduras poli-insaturadas, alimentos integrais, e que seja pobre em gorduras saturadas, colesterol, açúcar e alimentos refinados, alimentos ricos em sódio e sal, alimentos industrializados como salgadinhos, refrigerantes, enlatados e embutidos e fast-food, além de promover uma adequada razão dietética entre proteínas animais e vegetais. Além de contribuir para uma ótima saúde óssea, esses alimentos também podem reduzir o risco de desenvolvimento de diversas patologias, tais como: doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, hipertensão arterial, doenças inflamatórias, entre outras.

#### **Referências Bibliográficas:**

2. BOOTH, S.L.; TUCKER, K.L.; CHEN, H.; et al. Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr*, 71(5):1201-8, 2000.

3. EBERLE, J.; SCHMIDMAYER, S.; ERBEN, R.G.; et al. Skeletal effects of zinc deficiency in growing rats. *J Trace Elem Med Biol*, 13(1-2):21-6, 1999.

4. GUEGUEN, L.; POINTILLART, A. The bioavailability of dietary calcium. *J Am Coll Nutr*, 19 (2 Suppl): 119S-136S, 2000. 5. HEANEY, R.P.; WEAVER, C.M. Calcium absorption from kale. *Am J Clin Nutr*, 51: 656-657, 1990.

6. HSU-HAGE, BH-H.; WAHLQVIST, M.L. Assessing food and health relationships: a case study of blood pressure determination in adult Melbourne Chinese. *Asia Pacific J Clin Nutr*, 3: 103-110, 1994.

7. JAJOO, R.; SONG, L.; RASMUSSEN, H. et al. Dietary acid-base balance, bone resorption, and calcium excretion. *J Am Coll Nutr*; 25(3):224-30, 2006.

8. MARTINI, L.; WOOD, R.J. Relative bioavailability of calcium-rich dietary sources in the elderly. *Am J Clin Nutr*, 76(6):1345-50, 2002.

9. MILLER, E.H. Vitamin D insufficiency in male osteoporosis. *Clin Cornerstone*; 8 Suppl 3:S14-9, 2006.

10. MIZUSHIMA, S.; TSUCHIDA, K.; YAMORI, Y. Preventive nutritional factors in epidemiology: interaction between sodium and calcium. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 26(7): 573-5, 1999.



11. MORTON, D.J.; BARRETT-CONNOR, E.L.; SCHNEIDER, D.L. Vitamin C supplement use and bone mineral density in postmenopausal women. *J Bone Miner Res*, 16 (1): 135-40, 2001.
12. NEW, S.A.; ROBINS, S.P.; CAMPBELL, M.K.; et al. Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health? *Am J Clin Nutr*; 71(1):142-51, 2000.
15. SCHAAFSMA, A.; DE VRIES, P.J.; SARIS, W.H. Delay of natural bone loss by higher intakes of specific minerals and vitamins. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 41(4):225- 49, 2001.
16. SCHREZENMEIR, J.; JAGLA, A. Milk and Diabetes. *J Am Coll Nutr*, 19(2): 176S190S, 2000.
17. SEBASTIAN, A.; HARRIS, S.T.; OTTAWAY, J.H.; et al. Improved mineral balance and skeletal metabolism in postmenopausal women treated with potassium bicarbonate. *N Engl J Med*, 330(25):1776-81, 1994.
18. SELLMEYER, D.E.; STONE, K.L.; SEBASTIAN, A. CUMMINGS, S.R. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*, 73: 118-22, 2001.
19. ZHANG, Y.; OJIMA, T.; MURATA, C. Calcium intake pattern among Japanese women across five stages of health behavior change. *J Epidemiol*;17(2):45-53, 2007.
20. WU, J. Quantitative analysis of efficacy and associated factors of calcium intake on bone mineral density in postmenopausal women. *Osteoporosis International*; 1-8, 2017.
21. MICHAËLSSON, K. et al. Milk intake and risk of mortality and fractures in women and men: cohort studies. *British Medicine Journal*; 349:g6015, 2014.
22. NUCCI, A.M. et al. Regional differences in milk and complementary feeding patterns in infants participating in an international nutritional type 1 diabetes prevention trial. *Maternal e Child Nutrition*, 2016.
23. FRASSETTO, L. A. et al. Adverse Effects of Sodium Chloride on Bone in the Aging Human Population Resulting from Habitual Consumption of Typical American Diets. *The Journal Of Nutrition*; 138(2):419S-422S.,2008.
24. LOPES, M. M. G. D. et al. Nutritional assessment methods for zinc supplementation in prepubertal non-zinc-deficient children. *Food e Nutrition Research*; 59:29733, 2015.
25. ADEVA, M. M.; SOUTO, Gema. Diet-induced metabolic acidosis. *Clinical Nutrition*; 30(4):416-21, 2011.
26. BONJOUR, J. Nutritional disturbance in acid–base balance and osteoporosis: a hypothesis that disregards the essential homeostatic role of the kidney. *The British Journal Of Nutrition*;



- 110(7):1168-77, 2013. 27.FLEET, J. C. The role of vitamin D in the endocrinology controlling calcium homeostasis. *Molecular And Cellular Endocrinology*, 2017.
- 28.SHAW, Gregory et al. Vitamin C-enriched gelatin supplementation before intermittent activity augments collagen synthesis. *Ajcn*; 105(1):136-143, 2017.
- 29.LEVINGER, I. et al. Multifaceted interaction of bone, muscle, lifestyle interventions and metabolic and cardiovascular disease: role of osteocalcin. *Osteoporosis International*; 1-9, 2017.
- 30.PREZIOSO, D. et al. Dietary treatment of urinary risk factors for renal stone formation. A review of CLU Working Group. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*; 87(2):105-20, 2015.
31. BURCKHARDT, Peter. The role of low acid load in vegetarian diet on bone health: a narrative review. *Swiss Medical Weekly*; 146:w14277, 2016.
- 32.GIJSBERS, L. et al. Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. *AJCN*; 103(4):1111-24., 2016.
33. VIRTANEN, SM. Dietary factors in the development of type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*; 22:49-55, 2016.
34. PASCHOAL, V. et al. Minerais. In: PASCHOAL, Valéria; MARQUES, Natália; SANT'ANNA, Viviane. *Nutrição Clínica Funcional: Suplementação Nutricional*. São Paulo: Vp Editora, 2012. Cap. 3, p. 59.
35. VAFA, M. et al. The relationship between sodium intake and some bone minerals and osteoporosis risk assessment instrument in postmenopausal women. *Medical Journal Of The Islamic Republic Of Iran*; 30:377, 2016.
36. CHRISTMANN, V. et al. Changes in Biochemical Parameters of the CalciumPhosphorus Homeostasis in Relation to Nutritional Intake in Very-Low-Birth-Weight Infants. *Nutrients*; 8(12), 2016.
37. Esche, J.; Johner, S.; Shi, L.; Schönau, E.; Remer, T. Urinary Citrate, an Index of Acid-Base Status, Predicts Bone Strength in Youths and Fracture Risk in Adult Females. *J. Clin. Endocrinol. Metab*;101:4914-4921, 2016.
38. Jajoo, R.; Song, L.; Rasmussen, H.; Harris, S.S.; Dawson-Hughes, B. Dietary acidbase balance, bone resorption, and calcium excretion. *J. Am. Coll. Nutr.* 2006, 25, 224–230, doi: 10.1080/07315724.2006.10719536.
39. Frick, K.K.; Bushinsky, D.A. Effect of metabolic and respiratory acidosis on intracellular calcium in osteoblasts. *Am. J. Physiol. Ren. Physiol*; 299, 2010.



40. OLIVEIRA, C. F. de et al. Avaliação do consumo de cálcio por adolescentes. Rev Paul Pediatr; 32(2):216-20., 2014.

