

Gorustovich, Alejandro A.; Steimetz, Tammy; Nielsen, Forrest H.; et. al. (marzo 2009). *Influencia de componentes dietarios en el tejido óseo : Sonrisas sanas*. En: Encrucijadas, no. 46. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <http://repositoriouba.sisbi.uba.ar>

Influencia de componentes dietarios en el tejido óseo

Sonrisas sanas

Dada la importancia nutricional de ciertos elementos minerales, como por ejemplo fósforo, sodio, potasio, magnesio, cobre, zinc, silicio y boro, sobre la formación y mantenimiento de los tejidos cartilaginoso y óseo, investigadores de la UBA, juntamente con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA), han estudiado el efecto de la deficiencia nutricional de boro sobre la reparación, modelado y remodelado del tejido óseo.

Alejandro A. Gorustovich (*), Tammy Steimetz (), Forrest H. Nielsen (***), María Beatriz Guglielmotti (****)**

*Odontólogo. Doctor de la Universidad de Buenos Aires. Especialista en Periodoncia, UBA. Investigador Asistente, Conicet.

** Odontóloga. Doctora de la Universidad de Buenos Aires. Jefe de Trabajos Prácticos, Cátedra de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, UBA.

Ex Becaria de Investigación, Universidad de Buenos Aires

*** B.S., M.S., PhD in Biochemistry University of Wisconsin, Madison, USA.
Research Nutritionist, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA, ARS Grand Forks Human Nutrition Research Center, Grand Forks, North Dakota, USA.

**** Odontóloga. Doctora en Odontología. Especialista en Anatomía Patológica Bucal, Universidad de Buenos Aires. Profesora Titular, Cátedra de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, UBA. Investigadora Independiente, Conicet. Decana de la Facultad de Odontología, y Vicerectora de la UBA.

En las últimas décadas se ha estudiado la influencia de diversos componentes dietarios sobre el metabolismo óseo y mineral, especialmente el calcio y la vitamina D. Sin embargo, además de éstos, otras vitaminas y elementos son potencialmente importantes y deben ser tomados en cuenta, por ejemplo: vitaminas (K, C, A), fósforo, sodio, potasio, magnesio, cobre, zinc, silicio y boro, entre otros (Nieves, 2005).

Evidencia científica reciente demostró la importancia nutricional de ciertos elementos minerales, como por ejemplo el boro (B), sobre diferentes procesos fisiológicos, entre ellos la formación y mantenimiento de los tejidos cartilaginoso y óseo (Chapin et al., 1998; Nielsen, 2000a,b, 2004, 2006; Gallardo-Williams, 2003; Naghii et al., 2006). En tal sentido, juntamente con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA) hemos estudiado el efecto de la deficiencia nutricional de B sobre la reparación, modelado y remodelado del tejido óseo (Gorustovich et al., 2008a,b). Se utilizaron para tal fin modelos experimentales in vivo desarrollados en nuestro laboratorio que permiten la evaluación histológica e histomorfométrica de la reparación ósea post-

extracción dentaria (exodoncia) en ratas (Guglielmotti y Cabrini, 1985; Guglielmotti et al., 1987), y el modelado y remodelado de la cortical periodontal del hueso alveolar en ratas (Ubios et al., 1991; Gorustovich et al., 2006) y ratones (Gorustovich et al., 2008b).

Los animales, al destete (21 días de edad), fueron asignados a dos grupos: Control (B(+)) y Experimental (B(-)). Con el objetivo de evaluar los efectos de la deficiencia nutricional de B sobre la reparación ósea, ratas Wistar macho fueron sometidas, bajo anestesia, a exodoncia de los primeros molares inferiores y alimentadas ad libitum durante 7 y 14 días post-exodoncia con una dieta basal conteniendo 3 mg de B/Kg dieta para el grupo C y 0.07 mg B/Kg dieta para el grupo E, considerando que ha sido establecido que 3 mg B/Kg dieta previenen los signos asociados a la deficiencia de B en ratas (Nielsen, 2004; Gorustovich et al., 2008 a,b). La dieta fue proporcionada por el Grand Forks Human Nutrition Reserch Center, ND, USA.

Para el estudio de los efectos de la deficiencia nutricional de B sobre el modelado y remodelado de la cortical periodontal del hueso alveolar de los maxilares se utilizaron ratones Swiss macho que fueron alimentados durante nueve semanas con las dietas previamente mencionadas. En todos los experimentos se registró el peso corporal, cada siete días y el consumo de alimento cada 24 horas. Los animales fueron sacrificados con inyección intraperitoneal de pentobarbital sódico (nembutal 1%), se resecaron las mandíbulas, fijaron en formol al 10 %, radiografiaron, decalcificaron y procesaron para su posterior inclusión en parafina y obtención de cortes histológicos orientados en sentido vestibulo-lingual a nivel de la raíz mesial del primer molar (Fig. 1).

La evaluación histológica e histomorfométrica demostró que la deficiencia nutricional de B afecta cuali-cuantitativamente la osteogénesis en el alvéolo post-exodoncia en ratas y el modelado y remodelado de la cortical periodontal del hueso alveolar de los maxilares en ratones debido a una marcada disminución en la formación ósea (Figs. 2 A y 2 B).

El B es un elemento traza bioactivo que satisface varios criterios para ser considerado esencial para los humanos (Nielsen, 2000a,b; 2006). Se ha sugerido que la ingesta diaria del mismo debería ser del orden de 1-13 mg/día para adultos y entre 15-20 mg/día durante el embarazo y lactancia (Nielsen, 2000b). Las fuentes dietarias principales de B son las frutas (excepto cítricos y berries), vegetales, legumbres y agua de bebida (Devirian y Volpe, 2003).

Considerando los resultados descriptos y los hallazgos previamente publicados en la literatura, en futuros estudios será de interés objetivar a nivel celular y molecular la respuesta de los osteoblastos ante la deficiencia nutricional de B.

Bibliografía

Chapin RE, Ku WW, Kenney MA, McCoy H (1998) The effect of boron on bone characteristics and plasma lipids in rats. *Biol Trace Elem Res.* 66;395-399.

Devirian TA, Volpe SL (2003) The physiological effects of dietary boron. *Critic Rev Food Sci Nutri.* 43(2):219-231.

Gallardo-Williams MT, Maronpot RR, Turner CH, Johnson CS, Harris MW, Jayo MJ, Chapin RE (2003) Efects of boric acid supplementation on bone histomorphometry,

metabolism, and biomechanical properties in aged female F-344 rats. *Biol Trace Elem Res.* 3:155-169.

Gorustovich A, Steimetz T, Giglio MJ, Guglielmotti MB (2006) A histomorphometric study of alveolar bone modeling and remodeling under experimental anaemia and polycythaemia in rats. *Arch Oral Biol* 51:246-251.

Gorustovich A, Steimetz T, Nielsen FH, Guglielmotti MB (2008a) A Histomorphometric study of alveolar bone healing in rats fed a boron-deficient diet. *Anat Rec.* 291:441-447.

Gorustovich A, Steimetz T, Nielsen FH, Guglielmotti MB (2008b) A histomorphometric study of alveolar bone modeling and remodeling in mice fed a boron-deficient diet. *Arch Oral Biol.* 2008 Feb 28; [Epub ahead of print]

Guglielmotti MB, Cabrini RL (1985) Alveolar wound healing and ridge remodeling after tooth extraction in the rat: a histologic, radiographic and histometric study. *J Oral Maxillofac Surg* 43:359-364.

Guglielmotti MB, Ubios AM, Cabrini RL (1987) Morphometric study of the effect of a low dose of uranium in bone healing. *Acta Stereol* 6:357-366.

Naghii MR, Tarkaman G, Mofid M (2006) Effects of boron and calcium supplementation on mechanical properties of bone in rats. *Biofactors.* 28:195-201.

Nielsen FH (2000a) The emergence of boron as nutritionally important throughout the life cycle. *Nutrition.* 16(7/8):512-514.

Nielsen FH (2000b) Importance of making dietary recommendations for elements designated as nutritionally beneficial, pharmacologically beneficial, or conditionally essential. *J Trace Elem Exp Med.* 13:113-129.

Nielsen FH (2004) Dietary fat composition modifies the effect of boron on bone characteristics and plasma lipids in rats. *Biofactors.* 20:161-171.

Nielsen FH (2006) Boron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, and vanadium. In: Driskell JA, Wolinsky I, eds. *Sports Nutrition. Vitamins and Trace Elements*, Boca Raton: CRC Taylor & Francis. 287-320.

Nieves J W. (2005) Osteoporosis: the role of micronutrients. *Am J Clin Nutr.* 81(5): 1232S-1239S.