



Encuentro Nacional de Salud y Medicina de la Mujer

Importancia de obtener las cantidades de vitamina D que necesitamos.

**Conferencia ofrecida por el Dr. Nicolás Mendoza.
Congreso SAMEM: Jueves 1 de Marzo de 2012.**

La vitamina D es una vitamina esencial para la vida de los animales superiores incluyendo el hombre, siendo uno de los importantes reguladores biológicos del metabolismo del calcio y del fósforo. Conjuntamente con la hormona paratiroidea y la calcitonina, la vitamina D es esencial para el mantenimiento de la homeostasia del calcio (1).

La vitamina D no es facilitada como tal en la dieta, sino que los alimentos contienen varios precursores como el 7-dehidrocolesterol de origen animal o el ergosterol de origen vegetal. Cuando estas sustancias reciben radiación ultravioleta, se transforman respectivamente en colecalciferol (vitamina D₃) y ergocalciferol (vitamina D₂) que necesitan aún otra biotransformación para llegar a las formas activas de la vitamina D, la 25-dihidroxitamina D₃ y la 25-dihidroxitamina D₂. Las provitaminas D son activadas mediante dos hidroxilaciones secuenciales que tienen lugar en el hígado y los riñones. La primera produce la 25-hidroxitamina D₃, 5 veces más activa que el

producto de partida. Esta es la forma más abundante en el plasma. En los riñones, se produce la segunda hidroxilación dando el calcitriol, 10 veces más activo.

Los estudios realizados en las últimas décadas han puesto de manifiesto que la 1,25-dihidroxitamina D₃ (calcitriol) es el metabolito con mayor actividad vitamínica. La vitamina D y la mayor parte de los 23 metabolitos conocidos están estructuralmente relacionadas con el colesterol, así como con otras hormonas convencionales. También se ha descifrado su mecanismo de acción que, hasta cierto punto guarda una cierta similitud con el de las hormonas como el cortisol, la testosterona o el estradiol.

La principal fuente de vitamina D para la mayoría de los humanos es la endógena mediante exposición diaria a la luz del sol. Sin embargo, multitud de factores (ingesta de calcio y fósforo, edad, sexo, pigmentación de la piel, latitud, etc.) pueden influir en la síntesis de vitamina D. En los alimentos se encuentra principalmente en pescados grasos, huevos, carne bovina, mantequilla y aceites vegetales (2).

La principal y más conocida función de la vitamina D es mantener la homeostasis del calcio y fósforo y estimular la mineralización de los huesos (3). Sin embargo, estudios recientes demuestran que la vitamina D y la homeostasis del calcio pueden tener efectos importantes en funciones no esqueléticas como la función muscular (4), la esclerosis múltiple (5), el cáncer colorectal y de próstata (6, 7), la diabetes (8) e incluso la enfermedad cardiovascular (9).

Las personas mayores de 50 años son las que tienen mayor riesgo de desarrollar una deficiencia a la vitamina D. La

habilidad de la piel de convertir la vitamina D a su forma activa, decrece con la edad. Los riñones, que ayudan a convertir la vitamina D a su forma activa, a veces no trabajan igual de bien cuando la gente tiene más edad. La deficiencia de vitamina D es una circunstancia altamente prevalente que afecta prácticamente al 50% de la población americana (10) y europea (11) condicionándola a numerosas enfermedades crónicas. Factores como el sexo, la obesidad, el sedentarismo y la latitud pueden influir en esta condición y se ha propuesto la fortificación de los alimentos con vitamina D como una opción viable en la prevención de dichas enfermedades. Es más, las ingestas diarias recomendadas tanto para vitamina D como para calcio y ambas conjuntamente están siendo revisadas (12).

Estudios previos desarrollados por nuestro laboratorio han evidenciado la eficacia del enriquecimiento de alimentos con calcio y vitaminas (13, 14) usando una base láctea. Sin embargo, la suplementación con vitamina D en un 15% de la cantidad diaria recomendada (CDR), después de un año de consumo del producto, se ha mostrado insuficiente para alcanzar niveles plasmáticos recomendados por las autoridades sanitarias (datos no publicados). Por tanto, aumentar la cantidad suplementada en los alimentos con vitamina D puede mejorar los niveles plasmáticos de dicha vitamina y tener efectos beneficiosos en la prevención de enfermedades crónicas.

Otra estrategia propuesta para incrementar la absorción de calcio a partir de leche u otros alimentos es mediante algunos ingredientes alimentarios como los fructo-

oligosacáridos (FOS) (15). Los FOS pertenecen al grupo de oligosacáridos no digeribles por el cuerpo humano, que pueden ser digeridos por la microbiota intestinal perteneciendo de esta manera a un grupo de compuestos que se conocen colectivamente como prebióticos. En este proceso, que ocurre principalmente en el colon, gracias al incremento de las bacterias beneficiosas intestinales, se estimula la producción de ácidos grasos de cadena corta que disminuyen el pH intestinal incrementándose la solubilidad del calcio y su transporte paracelular y transcelular (16, 17). Igualmente, parece que también se produce la activación de la proteína D9K (18 y 19) que favorece este proceso. De hecho, varios son los estudios en humanos que han incrementado la absorción de calcio incluyendo en la dieta FOS durante un periodo de días o semanas (20-22).

Referencias:

1. Coombs, G.F. Vitamins. En: Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy, 10^a Ed. (2000). 62-109.
2. Martínez Agustín, O., Puerta, V. y Suárez, M.D.. Vitamina D. En: Tratado de Nutrición (Tomo I). Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición, 1^a Ed. (2005). 789-824.
3. Heike, A. y col. Prevention of nonvertebral fractures with oral vitamin D and dose dependency. *Arch Intern Med.* (2009). 169(6):551-561.
4. Gilsanz y col. Vitamin D status and its relation to muscle mass and muscle fat in young women. *J Clin Endocrin Metab.* (2010) doi:10.1210/jc.2009-2309.

5. Ramagopalan, S.V. y col. Expression of the multiple sclerosis-associated MHC class II allele HLA-DRB1*1501 is regulated by vitamin D. *PLoS Genetics* (2009) 5(2):e1000369.
6. Bischoff-Ferrari, H.A. y col. Estimation of optimal serum concentration of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. *Am J Clin Nutr.* (2006). 84:18-28.
7. Holick, M.F. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clin Proc.* (2006). 81:353-373.
8. Anastasios, G. y col. The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* (2007). 92(6):2017-2029.
9. Wang, L. y col. Systematic review: vitamin d and calcium supplementation in prevention of cardiovascular events. *Ann Intern Med.* (2010). 152(5):315-323.
10. Lee, J.H. y col. Vitamin D deficiency an important, common and easily treatable cardiovascular risk factor? *J Am Coll Cardiology.* (2008). 52(24):1949-1956.
11. Orwoll, E. y col. Vitamin D deficiency in older men. *J Clin Endocrinol Metab.* (2009). 94(4):1214-1222.
12. Chung, M. y col. Vitamin D and calcium: systematic review of health outcomes. (2009). *Evidence Report No. 183* (AHRQ Publication No. 09-E015).
13. López-Huertas, E. y col. Absorption of calcium from milks enriched with fructo-oligosaccharides,

- caseinophosphopeptides, tricalcium phosphate, and milk solids. *Am J Clin Nutr* (2006). 83(2):310-316.
14. Fonollá, J. y col. Milk enriched with “healthy fatty acids” improves cardiovascular risk markers and nutritional status in human volunteers. *Nutrition* (2009). 25(4):408-414.
 15. López-Huertas E, Teucher B, Boza JJ, Martínez-Férez A, Majsak-Newman G, Baró L, Carrero JJ, González-Santiago M, Fonollá J, Fairweather-Tait S. Absorption of calcium from milks enriched with fructooligosaccharides, caseinophosphopeptides, tricalcium phosphate, and milk solids. *Am J Clin Nutr*. 2006 Feb;83(2):310-6.
 16. Scholz-Ahrens KE, Schaafsma G, van den Heuvel EG, et al. Effects of prebiotics on mineral metabolism. *Am J Clin Nutr* 2001;73(suppl):459S–64S.
 17. Suzuki T, Hara H. Various nondigestible saccharides open a paracellular calcium transport pathway with the induction of intracellular calcium signaling in human intestinal Caco-2 cells. *J Nutr* 2004;134:1935–41.
 18. Ohta A, Motohashi Y, Ohtsuki M. et al. Dietary fructooligosaccharides change the concentration of calbindin-D9k differently in the mucosa of the small and large intestine of rats. *J Nutr* 1998;128:934–9.
 19. Takasaki M, Inaba H, Ohta A. et al. Dietary short-chain fructooligosaccharides increase calbindin-D9k levels only in the large intestine in rats independent of dietary calcium deficiency or serum 1,25 dihydroxy vitamin D levels. *Int J Vitam Nutr Res* 2000;70:206–13.

20. van den Heuvel EG, Schoterman MH, Muijs T. Transgalactooligosaccharides stimulate calcium absorption in postmenopausal women. *J Nutr* 2000;130:2938–42.
21. van den Heuvel EG, Muys T, van Dokkum W, et al. Oligofructose stimulates calcium absorption in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;69:544–8.
22. Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, et al. Effect of soluble or partly soluble dietary fibers supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. *Eur J Clin Nutr* 1997;51:375–80.