NESTUM CALCIO PEDIATRAS TR.pdf 12/2/08 2:56:43 PM

Referencias bibliográficas

Abrams, S; Griffin, I et al. Calcium fortification of breakfast cereal enhances calcium absorption in childrenwithout affecting iron absorption. J Pediatr. 2001; 139: 522–526.

Bacciottini, L y Brandi, M. Foods and new foods: the role of nutrition in skeletal health. J Clin Gastroenterol. 2004; 38 (6 Suppl): S115-7.

Bonjour, JP. Dietary Protein: An Essential Nutrient For Bone Health. Review. Journal of the American College of Nutrition 2005; 24 (6): 526S–536S.

Branca, F y Vatueña, S. Calcium, physical activity and bone health ± building bones for a stronger future Public Health Nutrition 2001; 4 (1A): 117-123.

Briefel, R; Reidy, K et al. Toddlers' transition to table foods: Impact on nutrient intakes and food patterns. J Am Diet Assoc. 2004; 104 (1 Suppl 1): S38-44.

Cashman, K. Diet, nutrition, and bone health. J Nutr. 2007; 137 (11 Suppl): 2507S-2512S.

Cusack, S y Cashman, K. Impact of genetic variation on metabolic response of bone to diet. Proceedings of the Nutrition Society 2003; 62: 901–912.

Greer, F; Krebs, N. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children, and adolescents. Pediatrics. 2006; 117 (2): 578-85.

Koo WW, Warren L. Calcium and bone health in infants. Neonatal Netw 2003; 22 (5): 23-37.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia (ENSIN), 2005.

Ilich, J y Kerstetter, J. Nutrition in bone health revisited: a story beyond calcium. J Am Coll Nutr. 2000; 19 (6): 715-37.

Miggiano, G y Gagliardi, L. Diet, nutrition and bone health. Clin Ter. 2005; 156(1-2): 47-56.

Palacios, C. The role of nutrients in bone health, from A to Z. Crit Rev Food Sci Nutr. 2006; 46 (8): 621-8.

Scholz-Ahrens, K; Ade, P et al. Prebiotics, probiotics, and synbiotics affect mineral absorption, bone mineral content, and bone structure. J Nutr. 2007; 137 (3 Suppl 2): 838S-46S.

Artículo Científico
Volumen 3 / Nº 5

Nutrientes y salud ósea.

Silvana Dadán ND MSc.
Nutricionista Dietista (UBA).
Magister en Nutrición Clínica (INTA - U. Chile).
Fellow Nutrición Clínica Pediátrica (Birmingham, Inglaterra).
Diplomada en Aceites y Grasas en la Nutrición Humana (INTA - U. Chile).
Profesor Asistente Postgrados de Pediatría y Gastroenterología Pediátrica, U. El Bosque.

Correspondencia:
dadansilvana@unbosque.edu.co

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Nestlé Nutrition INSTITUTE

Gastroenterología y Nutrición Pediátrica

NESTUM CALCIO PEDIATRAS RT.pdf 12/2/08 2:57:02 PM

Nutrientes y salud ósea.

Desde el mismo momento de la gestación, se inicia la formación ósea. Este proceso describe una curva lineal y de incremento, durante el embarazo y en la vida postnatal, y en particular, a lo largo de las dos primeras décadas de la vida. Diferentes nutrientes interjuegan en la formación y la remodelación óseas; ambas etapas son fundamentales para el depósito mineral y el logro de huesos fuertes y resistentes. Por tanto, la nutrición materna durante la gestación, como la posterior alimentación del niño, serán factores predisponentes en este sentido.

El balance entre formación y remodelación, predominando la primera, es clave y en ese sentido, una importante directriz depende del "equilibrio" y la disponibilidad tanto de **ácidos grasos esenciales** (AGE) como de **ácidos grasos de cadena muy larga** (LC-PUFA). Entre los LC-PUFA, el ácido Araquidónico y sus derivados, los eicosanoides, tienen gran injerencia, destacándose la prostaglandina E_2 (PGE_2) entre los principales "comandos" de este proceso.

Además, una relación adecuada entre ácidos grasos omega 6 y ácidos grasos omega 3 (4-10 w6/1 w3) protege contra la pérdida ósea y contra la activación exacerbada de los osteoclastos y la reabsorción del hueso.

Aminoácidos, glúcidos, Zinc, Hierro y Vitamina C, entre otras, van tejiendo la matriz de colágeno que permitirá el depósito de sales de calcio y facilitará el "endurecimiento" del tejido. De manera particular, Zinc, Hierro y Ácido Ascórbico (Vitamina C), son esenciales como cofactores de diferentes enzimas que participan en la conformación de esta red de tejido conectivo. También, el **Cobre** tiene gran influencia en la maduración del colágeno, por lo cual, influye tanto sobre la composición como en la estructura del hueso.

De igual modo, **Vitamina D, Vitamina K, Vitamina E y Vitamina A**, son críticos. La Vitamina K no se vincula sólo con el proceso de la coagulación; hoy en día se sabe que participa en la conversión del glutamato a gamma carboxiglutamato en las proteínas y sus residuos atrapan los iones de calcio, potenciando así su incorporación a las sales de hidroxiapatita. La Vitamina A, por otro lado, coopera con la remodelación ósea y la Vitamina E, tiene un efecto protector fundamental de los efectos del estrés oxidativo sobre el hueso.

El **Fósforo**, junto con el **Calcio** son esenciales como parte del cristal de hidroxiapatita, destacándose la necesidad de una relación óptima entre ellos. **Potasio** y **Bicarbonato**, están involucrados en la "retención" del Calcio. El **Magnesio**, si bien no es parte integral de la estructura, se "adsorbe" en la superficie; el **Flúor**, condiciona tamaño e "insolubilidad de los cristales", haciéndolos más resistentes a la resorción. También, cumplen diferentes funciones el **Boro** y el **Yodo**, entre otros minerales.

Asimismo, los **oligosacáridos no digeribles** (prebióticos) favorecen la absorción y el depósito de Calcio y colaboran de manera directa o indirecta en la constitución de las sales de hidroxiapatita, fomentando un metabolismo óseo normal.

Para obtener una estructura ósea con el depósito mineral apropiado, además de todos los nutrientes enumerados, debe proveerse **energía** suficiente y una cuota **proteica** adecuada, ya que, un ingreso proteico por debajo de las necesidades interfiere con la absorción del Calcio y la formación del factor de crecimiento 1 similar a la insulina (IGF-1) y en exceso, favorece la pérdida urinaria de Calcio.

Es decir, el concepto de salud ósea trasciende la relación con dos o tres nutrientes. De hecho, la deficiencia prolongada o la redundancia de alguno o algunos de ellos, puede contribuir con el desarrollo de diferentes enfermedades relacionadas con el hueso.

La **nutrición** es uno de varios factores que influyen en la salud ósea y su intervención es fundamental, condicionándola de manera directa e indirecta, por ejemplo, a través de la modulación hormonal. Sin embargo, la **"programación génica"** es básica para el crecimiento y en la consecución del pico máximo de densidad ósea. A pesar de este programa predeterminado, la adecuada ingesta de nutrientes podría modificar la aparición de enfermedades del esqueleto. Otro factor importante es la **actividad física**, que contribuye con el desarrollo óseo regional y el corporal total. En este sentido, el ejercicio y particularmente actividades como saltar o correr, promociona tanto la formación del hueso como su protección, previniendo sobrepeso y obesidad, factor negativo para la salud ósea.

Osteopenia, raquitismo y fracturas, son enfermedades del esqueleto vinculadas, entre otras, con la deficiencia de nutrientes, particularmente Calcio y Vitamina D, y pueden acontecer en la infancia.

La osteoporosis es una condición compleja y multifactorial caracterizada por la reducción de la masa ósea y la alteración de la histoarquitectura del hueso, que conduce al aumento en la susceptibilidad a las fracturas; los primeros pasos de este proceso se caracterizan por osteopenia.

Se ha establecido que la densidad mineral ósea y la fuerza ósea están altamente correlacionadas, de ahí la importancia de ejercer una prevención primaria desde la niñez, con el fin de maximizar la densidad mineral ósea en un periodo que es definitivo.

Numerosos estudios demuestran que desde el comienzo, una ingesta adecuada de Calcio según las recomendaciones, asegura, en la edad adulta y en la senectud, mayor densidad mineral ósea y una pérdida (definida por el reloj biológico desde los 30 años de edad) más lenta. El Calcio ingerido entre el primero y el segundo año de vida tiene fuerte correlación con la densidad mineral ósea hacia los 5 años, de hecho, en el primer año, se alcanza el 40% de esta densidad. Es decir, el **depósito de masa ósea en el primer año es igual o mayor al logrado en cualquier otro periodo. El pico máximo de depósito acontece en la adolescencia**, alrededor de los 12,5 años en la mujer y de los 14,0 en el niño. Por otro lado, el 90% del depósito mineral total ya se ha adquirido hacia los 17 años y el 99% hacia los 26. Los requerimientos de Calcio durante la infancia generalmente reflejan la necesidad de un crecimiento y mineralización ósea normal, dado que el 99% del Calcio del organismo está en el esqueleto.
Lo anterior, justifica el concepto de que el consumo de Calcio y de alimentos-fuente del mismo, promoverá un crecimiento sano y una óptima densidad mineral ósea y disminuirá, o evitará, osteopenia y osteoporosis tanto en la vida adulta como en la misma niñez y adolescencia.

¿Qué ocurre en Colombia? La Ensin en el 2005 denota de manera importante que la ingesta de este mineral se encuentra mayormente por debajo de las recomendaciones, situación que se exacerba en la adolescencia y en la vida adulta.

Esto coincide con hallazgos a nivel mundial, como en EE.UU. y Canadá, donde los niños entre 1 y 3 años partícipes de la mesa familiar, consumen niveles significativamente inferiores a las recomendaciones, especialmente en términos de productos lácteos, excelentes fuentes de Calcio de alta biodisponibilidad.

Los jugos, las bebidas endulzadas y las carbonatadas, figuran entre las principales bebidas y fuentes energéticas en la dieta del niño preescolar, desplazando la leche y bebidas lácteas.

Por ello, los alimentos fortificados pueden contribuir de manera sustancial en la ingesta de nutrientes esenciales e incluso, este aporte puede aumentar con la edad. Así, los cereales infantiles fortificados o productos elaborados con los mismos (como papillas, pudines) colaboran de manera particular con la cobertura de Vitamina A, Hierro, Folato y Calcio.

Lo descrito ha obligado a los profesionales de la salud y científicos a estudiar y enfocarse en la influencia de **alimentos funcionales**, por ejemplo, enriquecidos con Calcio y otros micronutrientes involucrados con la salud del hueso, sobre el desarrollo del mismo y como alternativas para cubrir los requerimientos, sin olvidar o desplazar la creación de **hábitos de alimentación saludable**.

Entre estos alimentos funcionales figuran aquellos enriquecidos con prebióticos, que tienen especial injerencia sobre el hueso, según varios estudios particularmente realizados en modelos animales. Tal es el caso de alimentos infantiles, como cereales enriquecidos con oligosacáridos e inulina, que aumentan la solubilidad de los minerales a nivel de la luz intestinal (entre otras, por la acidificación del pH), acrecientan la superficie de absorción (al fomentar el trofismo de la mucosa), amplían la expresión de proteínas de unión al calcio, degradan partículas que interfieren con la absorción de los minerales y entre otras, mejoran la salud intestinal, estabilizan la flora y la ecología intestinal. La influencia de los prebióticos depende de ciertos factores como edad y medio ambiente intestinal.

Evaluar la ingesta de lactantes mayores y de preescolares es premisa imprescindible para considerar si se necesita o no el aporte de alimentos fortificados y dado el caso, cuáles son los más indicados. Debe educarse a padres y cuidadores respecto a la importancia de incluir alimentos de todos los grupos y más que enfatizar en "ciertos nutrientes", promover la variedad en la alimentación y la instalación de prácticas alimentarias saludables, proyectadas para toda la vida y en este caso en particular, correlacionadas con el esqueleto. Optimizar el estatus óseo durante la infancia, puede tener beneficios a corto plazo tales como mantener la homeostasis del Calcio y prevenir alteraciones en la mineralización ósea; así como beneficios a largo plazo, impulsando el máximo desarrollo del potencial genético para que el niño alcance el pico de densidad mineral ósea, trascendental para prevenir la osteoporosis y sus complicaciones.