

## Campaña Panamericana de Consumo de Lácteos 2008



### IMPORTANCIA DE UNA BUENA NUTRICION DE CALCIO DURANTE LA NIÑEZ.

Santiago Muzzo Benavides

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.



#### **Prof. Santiago Muzzo Benavides, Chile**

Médico-cirujano. Beca de Pediatría, Universidad de Chile, 1966-1969 y Beca de Endocrinología y Nutrición Infantil, Universidad de Cornell, Facultad de Medicina, New York, USA. 1970-1973.

-Actualmente Profesor titular de la Universidad de Chile.

#### **Introducción**

La mineralización ósea (MO) se produce debido a un proceso continuo de formación y resorción ósea, necesario para mantener una adecuada homeostasis de calcio y de fósforo y una adecuada matriz y mineralización ósea. La acreción de calcio al hueso va cambiando a lo largo de la vida, así, durante la etapa de crecimiento es muy intensa especialmente en el último trimestre del embarazo, los primeros 2 años de vida postnatal y la pubertad.

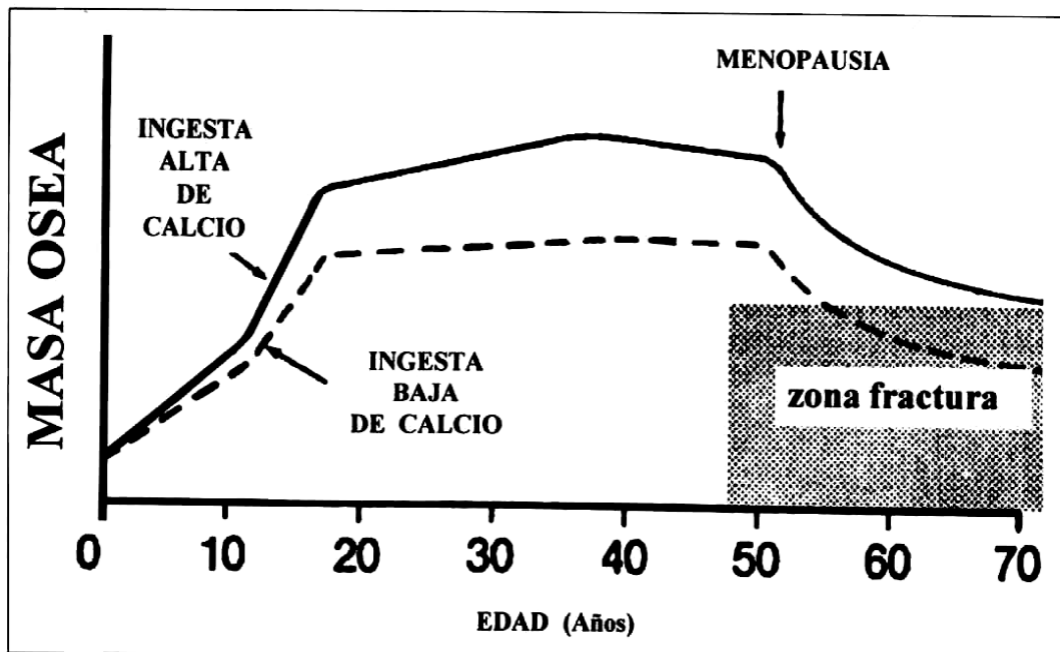
En la concepción queda determinada en los genes la masa ósea máxima que tendrá una persona, la que puede variar de acuerdo a la influencia de factores ambientales. La masa ósea máxima (MOM) se adquiere habitualmente entre los 25 y 30 años de edad, para iniciar desde la cuarta década una disminución paulatina e irreversible, propia del envejecimiento.

El calcio y el fósforo son fundamentales para la mineralización de los huesos. El calcio además participa en reacciones enzimáticas, secreciones hormonales, neurotransmisores, contractibilidad muscular, coagulación sanguínea y es el principal catión de la estructura cristalina del hueso.

El niño y el adolescente tienen un balance de calcio positivo, debido a que la formación supera a la resorción, mientras que el adulto joven presenta un balance de calcio cero, para después de la cuarta década de la vida hacerse negativo debido a una mayor resorción ósea.

La homeostasis de calcio y fósforo es regulada principalmente por la parathormona (PTH), vitamina D y calcitonina, las que actúan en el intestino, los huesos y riñones. El ser humano obtiene la vitamina D de los alimentos (ergosterol o provitamina D2) y de la provitamina D3 (7-dehidrocolesterol) cutánea. Esta última se isomeriza a vitamina D3 a nivel de la piel por la acción de los rayos solares. En las etapas extremas de la vida y en personas que viven en latitudes geográficas extremas, los depósitos cutáneos son escasos por lo que dependen principalmente de la vitamina D ingerida. Es una vitamina liposoluble, se absorbe a nivel del intestino delgado proximal, se incorpora a los quilomicrones y por vía linfática pasa al plasma. Los síndromes de mala absorción afectan su absorción. Para ser transformada a su forma activa, la vitamina D2 y D3 sufren una primera hidroxilación en el carbono 25, por acción de la 25 hidroxilasa hepática y forma la 25 OH vitamina D. En el riñón se hidroxila en el carbono 1 para formar la 1-25 (OH)<sub>2</sub> vitamina D.

El feto y el niño realizan un esfuerzo metabólico inmenso durante su vida prenatal y postnatal temprana, respectivamente. Así, un feto de 1.000 g de peso tiene alrededor de 5.7 g de calcio, lo que representa el 0.6% de su peso, mientras un recién nacido de término de 3.5 kg tiene 28.8 g de calcio, siendo el 0.8% de su peso y un adulto de 70 kg tiene 1300 g de calcio constituyendo el 1.9% de su peso corporal. Estas cifras muestran la gran acreción de calcio al hueso que se produce durante la vida del ser humano, constituyendo los períodos de rápida acreción de calcio al hueso etapas muy susceptibles de sufrir una alteración ante una noxa y dejar secuelas para la vida futura.



Masa ósea a lo largo de la vida en condiciones de ingesta alta y baja de calcio.

La acreción de calcio durante el último trimestre del embarazo es muy alta, de 130 mg/kg/ día a las 28 semanas de gestación y de 150 mg/ kg/día al final del embarazo. Al nacer prematuramente, se tiene una menor masa mineral ósea que al nacer a término. Hoy en día, se salvan recién nacidos de un muy bajo peso (RNMBP). Para recuperar el déficit de MO que presenta el RNMBP comparado con el de término, tendría que igualar la cifra de acreción de calcio del feto durante el último trimestre de embarazo, situación que parece muy difícil de alcanzar, ya que los aportes de calcio de la leche humana y de las fórmulas para prematuros son insuficientes para cumplir este cometido. Si bien, el RNMBP presenta una disminución de su masa ósea y que no la recupera durante el primer año de vida, presentando un mayor riesgo de

padecer de una osteoporosis futura, se ha demostrado que con un buen aporte de lácteos y evitando enfermedades intercurrentes en la medida de lo posible, al segundo año de vida recupera el déficit de mineralización.

Los lactantes tienen una alta absorción neta de calcio (40%) y una baja excreción urinaria (37 mg/día). Los requerimientos de calcio del lactante son cubiertos con la alimentación al pecho o de fórmula pero necesitan un suplemento de vitamina D. En prematuros de muy bajo peso es difícil conseguir la acreción de calcio que adquieren en útero (70 mg/K/día para el calcio y 130 mg/K/día para el fósforo), por lo que hay que administrarles leches fortificadas con calcio y fósforo. Entre los 2 y 8 años la absorción neta de calcio disminuye (27%) y la excreción urinaria aumenta por lo que disminuye la retención. Aun con ingestas de calcio bajas (438 mg/día) muchos niños logran un balance positivo mientras que con ingestas de 1600 mg/día el balance logrado aumenta 5 a 6 veces y si bien las pérdidas urinarias aumentan, no lo hacen en igual magnitud por lo que consiguen una mayor retención. Johnston y cols. (N Engl J Med 1992;327:82-87) demostraron en gemelos idénticos que al suplementar uno de ellos con calcio sobre la recomendación del RDA por 2 años, obtuvieron una densidad mineral ósea de cadera y cuerpo entero significativamente mayor que la del gemelo no suplementado, lo que indicaba la necesidad de elevar la recomendación del RDA. Lloyd y cols (JAMA 1993;270:841-844) demostraron que la suplementación de calcio sobre la recomendación en adolescentes de 11 años, aumenta su DMO en cuerpo entero y columna más que en sus controles.

En escolares de 10 a 14 años de edad de la ciudad de Santiago, detectamos que el promedio de ingesta de calcio, medido por 3 encuestas de recordatorio de 24 horas, era de 735 en los varones y 684 mg/día en las mujeres. El 40% de los menores de 11 años y el 64% de los mayores de 11 años estaba bajo la recomendación del RDA, señalando que el déficit de calcio de nuestros escolares aumenta en la adolescencia (Leiva y cols Rev Chilena Nutr 1992;20(3):207-211).

Una baja ingesta de calcio lleva a una menor MO y densidad mineral ósea (DMO), que favorece una osteoporosis a edades más tempranas. Matkovic (Am J Clin Nutr 1991;54:245-260s) demostró una correlación positiva entre ingesta y retención de calcio entre los 2 y 30 años de edad, indicando que ingestas bajas se asocian a menores retenciones y altas a mayores retenciones esqueléticas de calcio.

En la adolescencia la absorción neta de calcio aumenta al 30%, sin embargo si reciben ingestas muy bajas de calcio (< de 500 mg/día) logran un balance menos positivo que los niños menores. Matkovic definió el concepto de ingesta umbral de calcio como aquella bajo la cual la acumulación esquelética de calcio es función de la ingesta y sobre la cual la acumulación se hace constante. La retención de calcio con una ingesta bajo el umbral no satura las necesidades óseas, mientras que se logra la saturación máxima con una ingesta igual o superior a la ingesta umbral. Recientemente en una reunión de consenso en el NIH, USA, se enunció la ingesta óptima de calcio para los diferentes grupos étnicos, valores más altos que los de la RDA en especial para adolescentes y adultos mayores.

#### REQUERIMIENTOS DE CALCIO\*

RUPO	Ingesta diaria óptima (mg de calcio)
<b>Lactantes</b>	
Nacimiento a 6 meses	400
6 meses a 1 año	600
<b>Niños</b>	
1-5 años	800
6-10 años	800-1200
<b>Adolescentes/Adultos jóvenes</b>	
11-24 años	1200-1500
<b>Hombres</b>	

25-65 años	1000
> 65 años	1500
<b>Mujeres</b>	
25-50 años	1000
> 50 años (post menopausia)	
con estrógenos	1000
sin estrógenos	1500
> 65 años	1500
Embarazadas y nodrizas	1200-1500

\* N.I.H. Consens Statement, 1994

La absorción neta de calcio disminuye con la edad (10), aumenta con ingestas bajas y disminuye con ingestas altas, la 1-25(OH)<sub>3</sub> vitamina D juega un rol importante en la eficiencia de la absorción de calcio. La ingesta alta de proteínas aumenta proporcionalmente la excreción urinaria de calcio, sin variar la absorción de calcio ni la excreción fecal endógena. Un alto contenido de fibra dietética aumenta la pérdida de minerales al aumentar el volumen fecal; además las fibras naturales tienen un efecto quelante sobre el calcio.

Algunos fármacos como los diuréticos, antiácidos, anticonvulsivantes, anticoagulantes y glucocorticoides afectan negativamente el balance de calcio. Por otra parte el consumo excesivo de alcohol, café y tabaco, como la deficiencia de lactasa intestinal interfieren en el metabolismo cálcico.

Chan y cols (AJDC 1991;145:631-634) midieron el contenido mineral óseo (CMO) en el tercio distal del radio de niños y adolescentes y evaluaron la ingesta de calcio por encuesta de recordatorio de 24 horas, encontrando que los que consumían más de 1000 mg/día tenían mayor CMO que los que consumían menos.

Verd y cols (Ann Esp Pediatr 1992;37(6):461-465) detectaron mayor cantidad de fracturas en escolares de la ciudad de Mallorca que recibían menos aporte de calcio en el agua de bebida.

Analizamos la masa ósea por densitometría en escolares de 7 a 14 años, de acuerdo a la ingesta (encuesta de recordatorio de 24 horas), encontrando que los con ingesta sobre la recomendación del RDA tenían mayor CMO y DMO en cuerpo entero que los con ingesta menor del 60% y que los que la estaban entre 60 y 100 %, lo que se mantuvo como tendencia no significativa en columna y cadera.

#### **CONTENIDO Y DENSIDAD MINERAL OSEA (PUNTAJE Z) EN CUERPO ENTERO, SEGUN INGESTA DE CALCIO**

<b>GRUPO</b>	<b>C.M.O.</b>	<b>D.M.O.</b>
<b>A</b>	<b>-0.12 ± 0.9</b> <b>(45)</b>	<b>-0.27 ± 0.9</b> <b>(45)</b>
<b>B</b>	<b>0.17 ± 1.0</b> <b>(40)</b>	<b>-0.12 ± 1.2</b> <b>(40)</b>
<b>C</b>	<b>0.60 ± 1.0</b> <b>(25)</b>	<b>0.51 ± 1.2</b> <b>(25)</b>
<b>p*</b>	<b>P&lt;0.05</b>	<b>p&lt;0.05</b>
<b>p**</b>	<b>A/C p&gt;0.005</b>	<b>A/C p&lt;0.01</b>

(a) promedio  $\pm$  DE (número de casos)

p\* significancia según prueba F ANOVA

p\*\* significancia según t Student

**Grupo A ingesta de calcio <60% de adecuación a la R-D-A-, Grupo B ingesta de calcio entre 60 y 99% de adecuación. Grupo C ingesta de calcio igual o superior al 100% de adecuación a la R.D.A.**

Lloyd y cols evaluaron el efecto de una suplementación con citrato de calcio durante 18 meses, en la mineralización ósea de adolescentes de sexo femenino. La suplementación subió su ingesta de calcio de 80% a 115% de la RDA consiguiendo aumentar significativamente la CMO y DMO de columna y cuerpo entero.

La anorexia nerviosa es una desnutrición secundaria a una causa psiquiátrica que afecta especialmente a mujeres adolescentes y adultas jóvenes. Esta enfermedad va en aumento en países con alta prevalencia de obesidad. Se ha demostrado por densitometría de doble haz que esta enfermedad disminuye la MO.

En lactantes con desnutrición grave se ha descrito una rarefacción ósea en radiografías de carpo, adelgazamiento de la cortical, engrosamiento de la líneas de osificación provisoria. Los lactantes con desnutrición marásmica presentan un retraso de la mineralización ósea, tanto más mientras más severa sea la desnutrición y mucho más severo al asociarse a una desnutrición intrauterina. Durante la rehabilitación nutricional la ingesta proteica tiene un efecto en la excreción urinaria de calcio, el balance de calcio es lineal y proporcional al calcio absorbido, sin llegar a un equilibrio. Estos hallazgos hacen sospechar que existe un mayor acreción de calcio durante la rehabilitación nutricional, lo pondría en un alto nivel de requerimientos, que no alcanzaría a cubrir con el régimen habitual de la rehabilitación nutricional y por lo tanto intensificaría el déficit previo a la rehabilitación.

Estudiamos la adecuación de la MO en adolescentes que padecieron de desnutrición calórico proteica postnatal temprana primaria de grado severo, para determinar si recuperaban las alteraciones óseas producidas en esta etapa crítica del crecimiento. Estos adolescentes fueron controlados muy cuidadosamente con una buena nutrición y aporte de calcio. No encontramos diferencias en adolescentes que padecieron desnutrición severa en los primeros meses de vida comparados con un grupo control, indicando que el déficit de mineralización que produce una desnutrición temprana es susceptible de ser corregido.

Se puede concluir que un adecuado peso de nacimiento, una nutrición adecuada de proteínas, calorías y de calcio, una actividad física suficiente, junto a un buen estado de salud, constituyen las condiciones ideales para expresar al máximo el potencial de mineralización ósea, obtener una masa ósea máxima lo más alta posible a la edad de adulto joven y así retrasar la edad de aparición de la osteoporosis, disminuyendo la morbimortalidad por fracturas del adulto mayor.