



ENFOQUE NUTRICIONAL EN LA PREVENCIÓN DE LA OSTEOPOROSIS

MARÍA ELENA TORRESANI*

Cátedra I de Dietoterapia del Adulto, Carrera de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

Resumen

Es esencial el papel que representan el calcio y la vitamina D en la homeostasis del hueso a lo largo de la vida, tanto para alcanzar el pico de masa ósea, como para mantenerlo en las etapas avanzadas de la vida. La leche y sus derivados constituyen la fuente dietética natural más importante de calcio, aunque éste también se encuentra en otros alimentos como yema de huevo, legumbres y verduras de hojas verdes en menor proporción. Las etapas vitales influyen en la absorción del calcio, que declina a partir de la mitad de la vida en adelante, aproximadamente un 0,2% por año, con un decremento adicional del 2% en la menopausia. La absorción de calcio es un proceso complejo, existiendo compuestos que promueven dicha absorción, tales como azúcares (lactosa), fosfopéptidos derivados de la caseína de la leche, vitamina D, fructooligosacáridos, isoflavonas, y el bajo aporte de calcio. Y otros que afectan la absorción como oxalatos, fitatos, fibra alimentaria y fósforo. Dentro de la prevención de Osteoporosis, la Educación Alimentaria resulta una estrategia fundamental a nivel poblacional, cuyo objetivo será modificar los factores de riesgo que afectan a la comunidad en general. La misma deberá integrarse en el marco más amplio de estrategias de prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles.

Palabras clave: calcio; alimentos fuente; biodisponibilidad; Educación Alimentaria.

NUTRITIONAL APPROACH IN THE PREVENTION OF OSTEOPOROSIS

Summary

Calcium and Vitamin D play an essential role throughout life in the homeostasis of bone, both to attain peak bone mass, and to maintain it in later years. Milk and its derivatives constitute the most important natural dietetic calcium source, although it is also found in other foodstuffs like egg yolk, vegetables –mainly leafy ones– in smaller proportion. Different stages of life influence the absorption of calcium, which declines after maturity, approximately 0.2% per year, with an additional decrement of 2% in the menopause. Calcium absorption is a com-

plex process; some dietary compounds promote its absorption (namely sugars –lactose–, phosphopeptides derived from milk casein, vitamin D, fructo-oligosaccharides, isoflavones, and low calcium intake), while others decrease absorption (oxalate, phytates, alimentary fiber, and phosphorus). In the prevention of Osteoporosis, Alimentary Education (AE) is a fundamental strategy at the population level, whose objective should be to modify the risk factors which affect the community in general. AE must be integrated within the wider framework of strategies for the prevention of nontransmissible chronic diseases.

Key words: calcium; food sources; bioavailability; Alimentary Education.

Introducción

Es esencial el papel que representan el calcio y la vitamina D en la homeostasis del hueso en los diferentes momentos biológicos, tanto para alcanzar el pico de masa ósea en las primeras etapas, como para mantenerlo en el período avanzado de la vida.

Se sabe que cuando se incrementa el consumo de calcio se previene la depleción ósea que naturalmente sucede con los años. Un bajo consumo de calcio en la adolescencia llevará a una edad adulta con un esqueleto que tendrá mucho mayor riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas en el envejecimiento. Se ha calculado que el incremento de un 5% de la masa ósea en la juventud puede reducir el riesgo de desarrollar osteoporosis en un 40%.¹ Por otra parte, aproximadamente el 25% de las fracturas osteoporóticas son debidas a no haber adquirido un adecuado capital óseo en la adolescencia y el 75% restante a haber tenido excesivas pérdidas posmenopáusicas.² Resulta fundamental entonces alcanzar el mayor pico de masa ósea posible en la adolescencia y combatir los factores que actúan contra ello en esta época de la vida.

Considerando las diversas publicaciones en relación al aporte cálcico, son interesantes los aportes realizados por los estudios del Dr. Philippe Bonjour de los Hospitales Universitarios de Ginebra, Suiza, quien pone en evidencia una asociación positiva

* Dirección postal: Carrera de Nutrición, Marcelo T. de Alvear 2202, (1122) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: mtorresani@fmed.uba.ar

entre los aportes cálcicos –provenientes en un 65-70% de productos lácteos– y la ganancia de masa mineral ósea.³

Consumo de calcio a través de los años

Las fuentes dietéticas y la ingestión de calcio se han modificado considerablemente durante la evolución del hombre. Los seres humanos fueron grandes consumidores de calcio hasta el inicio de la agricultura, hace aproximadamente unos diez mil años.

El hombre primitivo obtuvo calcio de raíces, tubérculos, nueces y legumbres en cantidades que se supone excedían los 1.500 mg/día y quizá se elevó al doble cuando, en el período recolector-cazador, se introdujeron alimentos para satisfacer las necesidades calóricas de dimensiones corporales similares a las del hombre contemporáneo.

Después de la domesticación de los granos, la ingestión de calcio disminuyó en forma sustancial debido a que de estos alimentos, los frutos –que es la parte que acumula menor cantidad de calcio–, se volvieron los alimentos principales. Aunque genéticamente el ser humano sigue pareciéndose considerablemente a aquellos hombres del paleolítico, la ingesta actual de calcio no llega a ser ni el 50% del contenido en aquel tipo de alimentación.

Por consiguiente, el humano moderno consume –en promedio– insuficiente calcio para optimizar la densidad ósea, siendo actualmente el grupo de alimentos lácteos los que suministran la mayor cantidad de calcio en la dieta occidental.

Fuentes alimentarias de calcio

Existen básicamente tres fuentes de ingreso de calcio alimentario al organismo:

- 1) Calcio contenido naturalmente en los alimentos
- 2) Productos alimenticios enriquecidos con calcio
- 3) Suplementos nutricionales con alto aporte de calcio.

El calcio no representa un mineral muy abundante en los alimentos habituales. Está presente tanto en los alimentos de origen animal como vegetal.

El grupo de los lácteos constituye la fuente natural más importante de calcio, siendo la leche, el yogur y algunos quesos los más ricos en este mineral. Su contenido no varía prácticamente entre los productos enteros o descremados, presentando estos últimos un contenido levemente mayor. La manteca y crema de leche aportan mínimas cantidades y los quesos en forma muy variable dependiendo del proceso de elaboración: cuanto más maduro sea el queso, más rico será en calcio, por su menor contenido acuoso y su mayor concentración.

Dentro de los alimentos de origen animal algunos pescados como la sardina tienen muy alto contenido en calcio siempre y cuando se los consuma con el esqueleto.

Las fuentes vegetales las constituyen algunas verduras de hoja verdes, legumbres, frutas secas, semillas y algas (Tablas 1, 2 y 3).

Si bien las semillas de sésamo, amapola y alguna variedad de algas presentan alto contenido en calcio, debido a su contenido en fibra y aporte de fitatos, la biodisponibilidad es baja.

Sin incluir a la leche o sus derivados resulta prácticamente imposible cubrir las necesidades de calcio con los alimentos de origen vegetal, ya que esto implicaría consumir cantidades muy altas de ellos con la probabilidad de intolerancias a nivel digestivo, dados los hábitos alimentarios de la población argentina.

Existen en el comercio productos fortificados por la industria con calcio y vitamina D, tales como leches fluidas y en polvo, yogures y postres lácteos, que constituyen un buen recurso para mejorar el aporte (Tabla 4).

También se pueden manejar productos nutracéuticos con alto aporte de calcio, como fuente alternativa de este mineral (Tabla 5).

Biodisponibilidad del calcio consumido

La absorción del calcio varía fundamentalmente a lo largo del ciclo de la vida, siendo la etapa de lactancia el período de mayor absorción, con un porcentaje que ronda entre 55 y 60%; en la adolescencia estos valores descienden a 35-40%, para establecerse aproximadamente alrededor de 30% en la etapa adulta. A partir de la mitad de la vida en adelante, la eficiencia de absorción declina casi 0,2% por año, con un porcentaje adicional del 2% en la menopausia.

El proceso de absorción del calcio es complejo y existen una serie de factores, considerados condicionantes, que promueven dicha absorción, tales como azúcares (lactosa), fosfopéptidos derivados de la caseína de la leche, vitamina D, fructooligosacáridos, isoflavonas, y el bajo aporte de calcio. Y otros que afectan la absorción como oxalatos, fitatos, fibra alimentaria y fósforo.

Con respecto al consumo de calcio, se observa una relación inversa con la eficiencia de la absorción: ésta disminuye a medida que la cantidad ingerida aumenta, siendo éste un mecanismo adaptativo del organismo a una restricción dietética de calcio, que reacciona aumentando el grado de absorción intestinal y reduciendo sus pérdidas por materia fecal. Como consecuencia, trae aparejado un hiperparatiroidismo compensador, que se puede prevenir con la administración exógena de calcio.⁴ Los fructooligosacáridos (FOS), junto con la inulina, prebióticos conocidos como fibra activa, actúan a nivel del metabolismo mineral disminuyendo el pH intestinal por la fermentación colónica. Mejoran la



permeabilidad intestinal y provocan vasodilatación, aumentando la absorción de agua y sales minerales. Las mayores evidencias científicas acerca de los efectos de los fructanos son sobre la absorción del calcio y magnesio. Se observó que bastan 15 g/día de FOS para estimular la fracción absorbible de calcio.^{5,6} Ingestas superiores a 20-30 g/día podrían ocasionar molestia intestinal.⁷

Las isoflavonas presentes en leguminosas como la soja, si bien parecen actuar primariamente evitando la reabsorción ósea, fundamentalmente a nivel del hueso esponjoso,⁸ también ejercerían efectos no hormonales a otros niveles, probablemente contribuyendo a efectos fisiológicos, tales como el aumento de la absorción intestinal del calcio, a pesar de su alto contenido en fitatos y oxalatos.⁹

Los datos epidemiológicos sugieren que la menor frecuencia de osteoporosis observada en las mujeres asiáticas (cerca de un tercio de la observada en la mujer occidental), se asocia con un alto consumo de proteína de soja.¹⁰ Mientras que el estilo de alimentación asiática incluye un consumo estimado entre 20 y 150 mg/día de isoflavonas, la alimentación occidental contiene alrededor de 3-5 mg/día.¹¹ En general los resultados de estudios clínicos muestran mejoría en la densidad mineral ósea de la columna, en respuesta a una ingesta aproximada de 80-90 mg/día de isoflavonas.¹² Se debe tener en cuenta que por gramo de proteína de soja se aportan aproximadamente de 1 a 3 mg de isoflavonas, variando ampliamente el contenido en dependencia del tipo de grano, suelo y clima.¹³ Dentro de las sustancias desfavorables, el ácido oxálico es el inhibidor más potente de la absorción del calcio, ya que forma con el mismo oxalato de calcio que resulta un compuesto totalmente insoluble.¹⁴ Se encuentra presente en altas cantidades en vegetales como acelga, espinaca, ruibarbo, remolacha y cacao. El ácido fítico es un inhibidor leve de la absorción del calcio, por la formación de quelatos insolubles. Se encuentra presente en los cereales pero, cuando éstos se panifican, el ácido fítico es degradado por la fitasa de las levaduras fermentadoras, reduciéndose más aún el efecto inhibidor.¹⁵

Otros alimentos con alto contenido en fitatos son el cacao en polvo, las semillas de sésamo y girasol, las frutas secas y legumbres como las lentejas.

La fibra alimentaria tiene la capacidad de secuestrar iones de calcio en el medio intestinal, especialmente la que contiene residuos de ácidos urónico y fítico. No obstante, dado que éstos pueden ser digeridos a nivel colónico por las bacterias intestinales, se produce la liberación del calcio, cuya absorción a este nivel puede ayudar a mantener su balance, siempre que se aporte el calcio en

cantidad suficiente (la fermentación de la fibra a nivel colónico eleva su acidez, lo cual aumenta la solubilidad del calcio, y también se favorece la degradación del ácido fítico).

En vegetarianos, que tienen elevada ingesta de fibra, no se han descripto problemas de deficiencia cálcica, al menos con ingestas recomendadas de 25 g/día.¹⁶

El fósforo es necesario en los períodos de rápido crecimiento óseo, pero debe estar en proporciones balanceadas con el calcio para que no actúe con función "antiosificante".¹⁷ Por ser un componente de todas las células, el fósforo se encuentra ampliamente distribuido en los alimentos. Sin embargo algunos de ellos son los más significativos por el alto consumo dentro de la población occidental. Así, por ejemplo, las bebidas cola son ricas en fósforo debido a su contenido en ácido fosfórico utilizado como acidulante; presentan una concentración de hasta 18 mg%, con un contenido prácticamente nulo de calcio: una botella de refresco de 375 ml puede proporcionar hasta 67,5 mg de ácido fosfórico. Estudios realizados por diversos autores, indican que las bebidas carbonatadas pueden llegar a aportar hasta 1.000 mg de fósforo diario. Se vio que la ingestión excesiva de fosfatos a través de estas bebidas, pueda explicar la aparición de las altas prevalencias de osteoporosis en las sociedades desarrolladas. Su consumo excesivo no permitiría alcanzar una masa ósea máxima por el alto contenido de fosfatos. Y por otro lado, su alto consumo se asocia al bajo consumo de refrescos ricos en calcio, conocida esta situación como "efecto de desplazamiento de la leche".^{18,19}

La Educación Alimentaria como estrategia para la prevención

Resulta evidente la necesidad de plantear estrategias de prevención de la enfermedad a nivel poblacional, cuyo objetivo será modificar los factores de riesgo que afectan a la comunidad en general.

La infancia y la adolescencia son períodos importantes para iniciar y reforzar hábitos de vida sanos y pautas alimentarias que luego deberán mantenerse durante toda la edad adulta. Además, una alimentación saludable contribuirá a un envejecimiento más saludable.

Desde el año 2000 existen en nuestro país las Guías Alimentarias para la Población Argentina,²⁰ que en su mensaje N° 2 se refieren a las recomendaciones necesarias para el aporte de calcio a través del consumo de lácteos, resaltando que éste es un grupo de alimentos necesario en todas las edades.

Los mensajes dados por estas guías deberán llegar especialmente a la población blanco represen-

tada por los niños, para lograr la mejor formación de masa ósea en las etapas de crecimiento; en los adolescentes porque constituyen una “ventana de oportunidad” donde se podrá maximizar el pico de masa ósea en el período de rápido crecimiento, y en la población perimenopáusica para lograr el máximo mantenimiento de la masa ósea y minimizar lo más posible su pérdida.

Conclusiones:

Si bien hoy en día no se puede aceptar que la osteoporosis esté relacionada solamente con el aporte de calcio, ante aportes insuficientes de este mineral en el crecimiento, el hueso no puede alcanzar una adecuada estructura ósea y menos mantenerla al avanzar la edad, especialmente en la mujer en situación postmenopáusica.

El aumento de la esperanza de vida y el envejecimiento de la población exigen que tanto funcionarios como especialistas de la salud centren la atención en la prevención de esta enfermedad, dadas sus consecuencias sociales y económicas cada vez más graves, tanto en países industrializados como en vías de desarrollo. Esta prevención deberá integrarse en el marco más amplio de estrategias de prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles.

(Recibido: febrero de 2007. Aceptado: abril de 2007)

Tabla 1
Contenido de calcio en alimentos (por 100 g)

Alimentos	Contenido en Ca (mg)
Queso tipo Parmesano Queso tipo Mar del Plata Queso tipo Fontina Semillas de sésamo	> 700
Ricotta – Quesos blandos Sardinias	700 – 300
Cornalitos Almendras – Avellanas Leche condensada	300 – 200
Achicoria – Brócoli Radicheta – Leche – Yogures Postres lácteos – Quesos untables	200 – 100
Acelga – Espinaca	< 100

Fuente: Adaptado de López y Suárez, 2002.²¹

Tabla 2
Contenido de calcio y fibra en semillas (por 100 g)

Semillas	Ca (mg)	Fibra (g)
Zapallo	51	1.9
Melón	82	2.5
Girasol	120	3.8
Sésamo	1169	6.3
Amapola	1448	6.2

Fuente: J Food Science, 2002.²²

Tabla 3
Contenido de calcio y fibra en algas (por 100 g)

Tipo de Algas	Ca (mg)	Fibra (g)
Nori	390	1.8
Kombu	430	2.9
Wakame	960	2.7
Hiziki	1100	9.2
Agar-agar	690	0.0

Fuente: Standart tables of food composition in Japan, 1997.²³

Tabla 4
Productos alimenticios enriquecidos con calcio (por 100 g)

Alimentos	Contenido en Ca (mg)
Leche fluida ultrafiltrada	140
Leche en polvo fortificada	1850
Yogures fortificados	150
Leche chocolatada	160
Postres lácteos fortificados	170 a 335
Cereales para desayuno	160 a 400
Jugos y aguas minerales	30 a 51

Fuente: Empresas elaboradoras

Tabla 5
Productos Nutracéuticos con alto aporte de calcio

Productos	Ca (mg)
Caseinato Secalbúm	1500
Caseinato de Calcio	1200
Sustagen	800
Kas1000	510
Nutrisón LK Adultos	370
ADN	300
Fresubin	270

Fuente: Empresas elaboradoras



Referencias

1. Mora S, Gilsanz V. Establishment of peak bone mass. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2003; 32: 39-63.
2. Rico H, Revilla M, Fraile E, et al. Metacarpal cortical thickness by computed radiography in osteoporosis. *Bone* 1994; 15: 303-6.
3. Bonjour JP, et al: Augmenter le pic de masse osseuse: rêve ou réalité. *Med Hyg* 2000; 58: 15-7.
4. Weaver CM, Heaney RP, Teegarden D, Hinders SM. Wheat bran abolishes the inverse relationship between calcium load size and absorption fraction in women. *J Nutr* 1996; 126: 303-7.
5. Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C, et al. Effect of soluble or partly soluble dietary fibers supplementation on iron absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy, young men. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 375-80.
6. Van den Heuvel E, MT van Dokkum, Schafsma G. Oligofructose stimulates calcium absorption in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 544-8.
7. Briet F, Achour L, Flourie B, et al. Symptomatic response to varying levels of fructo-oligosaccharides consumed occasionally or regularly. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49: 501-7.
8. Anderson JJ, Garner SC. Phytoestrogens and *bone*. *Baillieres Clin Endocrinol Metab* 1998; 12: 543-57.
9. Potter SM, Baum JA, Teng H, et al. Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and *bone* density in post-menopausal women. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 1375-9.
10. Zhang X, Shu XO, Li H, et al. Prospective cohort study of soy food consumption and risk of *bone* fracture among postmenopausal women. *Arch Intern Med* 2005; 165: 1890-5.
11. Murkies A, Wilcox G, Davis SR. Clinical review 92. Phytoestrogens. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 297-303.
12. Lydeking-Olsen E, Jensen J-EB, et al. Isoflavone-rich soymilk prevents *bone*-loss in the lumbar spine of post-menopausal women. A 2 year study (abstract). *J Nutr* 2002; 132: 581S.
13. Wang HJ, Murphy PA. Isoflavone composition of American and Japanese soybean in Iowa: effect of variety, crop year and location. *J Agric Food Chem* 1994; 42: 1674-7.
14. Heaney RP, Weaver CM and Recker RR. Calcium absorption from spinach. *Am J Clin Nutr* 1998; 47: 707-9.
15. Hallberg L, et al: Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1147-60.
16. Weaver CM, Plawecki KL. Dietary calcium: adequacy of a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(Suppl): 1238-41.
17. Mazariegos-Ramos E, et al: Alteraciones en el metabolismo del calcio y fosfato secundarias a la ingesta de refrescos fosforados. *Bol Med Hosp Infant Mexico* 1995; 52.
18. Wyshak G. Teenaged girls, carbonated beverage consumption, and *bone* fractures. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 610-3.
19. Heaney R, Rafferty K: Carbonated beverages and urinary calcium excretion. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 343-7.
20. Longo E, Lema S, Lopresti A, et al. Guías Alimentarias para la Población Argentina. Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas, 2000.
21. López L, Suárez M. Fundamentos de Nutrición Normal, 1ª ed. Buenos Aires; El Ateneo, 2002.
22. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18. USDA, Washington DC. *J Food Science* 2002; 46: 1349-50.
23. Marianovsky C, Irei A, Fajardo MA. Algas marinas en la alimentación humana. *Dieta* 2002; 98: 25-31.