



Nutrición Hospitalaria



Repercusión de la nutrición en la prevención y control de diversos problemas y enfermedades

Nutrición en la prevención y el control de la osteoporosis

Nutrition in the prevention and control of osteoporosis

Rosa M. Ortega^{1,2}, Ana Isabel Jiménez Ortega^{2,3}, Rosa M. Martínez García⁴, Esther Cuadrado-Soto^{1,5}, Aránzazu Aparicio^{1,2} y Ana M. López-Sobaler^{1,2}

¹Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ²Grupo de investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ³Unidad de Gastroenterología Pediátrica. Hospital San Rafael. Madrid. ⁴Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Terapia Ocupacional. Facultad de Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real. ⁵IMDEA-Food Institute. Campus de Excelencia Internacional (CEI) UAM + CSIC. Madrid

Resumen

Introducción y objetivos: la osteoporosis, aunque se manifiesta en etapas avanzadas de la vida, se debe prevenir y frenar desde la edad pediátrica, actuando sobre los factores modificables, especialmente la alimentación y el estilo de vida. El objetivo del presente trabajo es revisar las últimas evidencias sobre las mejoras nutricionales que pueden ayudar en la prevención y el control de la enfermedad.

Métodos: búsqueda bibliográfica en relación con el tema.

Resultados: conviene evitar las restricciones energéticas, especialmente en mujeres posmenopáusicas, sobre todo si tienen osteopenia/osteoporosis dado que, en relación con estas patologías, puede ser preferible un exceso de peso frente a un peso insuficiente. Una ingesta proteica superior a la recomendada es beneficiosa para el hueso siempre que la ingesta de calcio sea adecuada. Se debe evitar una ingesta excesiva de azúcar y de grasa saturada, pero se deben intentar alcanzar los objetivos nutricionales marcados para los ácidos grasos poliinsaturados ω -3 y la fibra. Es importante vigilar la situación en vitamina D y la ingesta de calcio, que es inadecuada en elevados porcentajes de individuos. También conviene mejorar el aporte de vitaminas K, C y del grupo B, así como de magnesio, potasio, hierro, zinc, cobre, flúor, manganeso, silicio y boro, y evitar el aporte excesivo de fósforo y sodio.

Conclusiones: la osteoporosis es una patología infradiagnosticada y de prevalencia creciente. Por su elevada morbilidad y mortalidad es importante la prevención y desde el punto de vista nutricional conviene aproximar la dieta al ideal teórico. En general, el incremento en el consumo de lácteos, pescado, verduras, hortalizas y frutas, así como la reducción del consumo de sal, durante la infancia y a lo largo de la vida parecen convenientes para la mejora ósea de la mayor parte de la población.

Palabras clave:

Osteoporosis. Calcio. Vitamina D. Leche. Lácteos. Vitamina K. Proteínas.

Abstract

Objective: although osteoporosis develops in advanced stages of life, it must be prevented and stopped from the pediatric age, acting on modifiable factors, especially diet and lifestyle. The objective of this work is to review the latest evidence on nutritional improvements that can help in the prevention and control of the disease.

Methods: bibliographic search related to the topic.

Results: it is advisable to avoid energy restrictions, especially in postmenopausal women and particularly if they have osteopenia/osteoporosis since, in relation to these pathologies, excess weight may be preferable, rather than underweight. Protein intake higher than the recommended one is beneficial for the bone, provided that the calcium intake is adequate. Excessive intake of sugar and saturated fat should be avoided, but attempts should be made to achieve the nutritional goals set for ω -3 polyunsaturated fatty acids and fiber. It is important to monitor vitamin D status and calcium intake, which is inadequate in high percentages of individuals, as well as improving the contribution of vitamins K, C and group B, and also magnesium, potassium, iron, zinc, copper, fluorine, manganese, silicon and boron, and avoiding the excessive contribution of phosphorus and sodium.

Conclusions: osteoporosis is an underdiagnosed pathology and of increasing prevalence. Due to its high morbidity and mortality, prevention is important and, from a nutritional point of view, it is convenient to bring the diet closer to the theoretical ideal. In general, increasing the consumption of dairy products, fish, vegetables and fruits, as well as reducing the consumption of salt, during childhood and throughout life, seems convenient for the bone improvement of most of the population.

Keywords:

Osteoporosis. Calcium. Vitamin D. Milk. Dairy products. Vitamin K. Protein.

Ortega RM, Jiménez Ortega AI, Martínez García RM, Cuadrado-Soto E, Aparicio A, López-Sobaler AM. Nutrición en la prevención y el control de la osteoporosis. Nutr Hosp 2020;37(N.º Extra 2):63-66

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03360>

Correspondencia:

Rosa María Ortega. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid
e-mail: rortega@ucm.es

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es un problema creciente que se incrementa exponencialmente con la edad y afecta en mayor medida a la población femenina. Se caracteriza por una pérdida de masa ósea y un aumento en el riesgo de sufrir fracturas, lo que condiciona una elevada morbilidad y mortalidad y un alto coste sanitario, económico y social (1,2).

La masa ósea crece a lo largo de la infancia y adolescencia e incluso en la primera parte de la etapa adulta, hasta alcanzar el máximo pico de masa hacia los 30 años de edad. Se mantiene estable durante unos años y a partir de los 40 puede empezar a disminuir de manera gradual. En población femenina, se produce una pérdida más acusada de hueso a partir de la menopausia, pero posteriormente el descenso se hace más gradual y similar al observado en varones (3).

Teniendo en cuenta esta evolución de la masa ósea con la edad, todos los factores que permitan lograr el mayor pico de masa ósea o enlentescan su pérdida a partir de la menopausia y en la edad avanzada son útiles en relación con la promoción de la salud ósea y la prevención de osteoporosis y fracturas (1,3,4). En este sentido, la osteoporosis puede ser considerada como una enfermedad pediátrica, por lo que conviene tomar medidas desde las primeras etapas de la vida (5).

INFLUENCIAS NO NUTRICIONALES QUE CONDICIONAN LA MASA ÓSEA

Las influencias genéticas condicionan hasta en un 80 % el remodelado del hueso y la densidad mineral ósea (DMO), pero el 20 % restante está influido por la nutrición, el estilo de vida, la actividad, el peso, la composición corporal y la situación hormonal (3,4).

Concretamente, el alcoholismo (6) y el hábito de fumar (1) se asocian con mayor riesgo de osteoporosis y fracturas y menor DMO, probablemente por el efecto tóxico del alcohol y de la nicotina sobre los osteoblastos (1,6,7). Por otra parte, el consumo de alcohol se asocia con frecuencia con hábitos alimentarios inadecuados, tabaquismo, riesgo de caídas, etc. (6).

La inactividad y el sedentarismo deben ser evitados, por favorecer la desmineralización, mientras que la actividad física es el estímulo mecánico que ayuda a la adquisición y el mantenimiento de la masa ósea (1). En personas mayores, la actividad reduce la pérdida ósea por desuso pero, además, ayuda a mantener la masa muscular, mejora el equilibrio y contribuye a evitar caídas, que podrían favorecer las fracturas (4).

INFLUENCIAS NUTRICIONALES QUE CONDICIONAN LA MASA ÓSEA

La nutrición es uno de los factores modificables más importantes con impacto en la salud ósea. Los nutrientes pueden tener un efecto directo, cuando son necesarios para formar parte

de la estructura del hueso, o pueden actuar de manera indirecta, mejorando la absorción y/o utilización del calcio y otros nutrientes importantes en la salud ósea, o contribuir a modificar las hormonas calciotrópicas. Por otra parte, muchos nutrientes interactúan entre sí y existen influencias genéticas y ambientales que modulan estas interacciones (4,6-8).

En relación con la *ingesta de energía*, conviene evitar las restricciones, especialmente en mujeres posmenopáusicas, sobre todo si tienen osteopenia/osteoporosis, dado que en relación con estas patologías, y especialmente en personas mayores, puede ser preferible un exceso de peso a un peso insuficiente (4) ya que la carga mecánica favorece el remodelado óseo. Pero, además, el tejido adiposo es fuente de estrógenos endógenos, útiles cuando disminuye la producción gonadal de hormonas, además puede ayudar a amortiguar el impacto de los golpes en caso de una eventual caída (4,7). Por otra parte, con el adelgazamiento se producen pérdidas de grasa, pero también óseas y de masa muscular (4).

Las *proteínas* son muy importantes en el remodelado del hueso por proporcionar los aminoácidos necesarios en la construcción de la matriz ósea y en el mantenimiento de la masa muscular. También contribuyen a disminuir la producción de hormona paratiroidea (PTH) y aumentan la producción y acción de la *insulin-like growth factor 1* (IGF-1), implicada en la proliferación y actividad de los osteoblastos y en la hidroxilación renal de la 25 hidroxicoлекаlciéferol (25-OH-D₃) para obtener la forma hormonal activa 1,25-(OH)₂-D₃, lo que contribuye a aumentar la absorción de calcio y fósforo en el intestino y su fijación ósea (3,4).

Una ingesta proteica excesiva aumenta la producción de ácidos y puede favorecer la movilización de calcio del hueso y su eliminación urinaria. Sin embargo, teniendo en cuenta los beneficios del aporte proteico, parece que una ingesta de 1,2-1,6 g/kg/día de proteínas de alta calidad es aconsejable para conseguir los máximos beneficios sanitarios (9).

Teniendo en cuenta la salud ósea, se considera conveniente una relación calcio/proteínas de 20 mg/g. Pero la baja relación calcio/proteínas (próxima a 10 mg/g) encontrada en poblaciones desarrolladas (10) no debe animar a disminuir la ingesta de proteínas, sino a aumentar la de calcio (3,9).

El consumo excesivo de *hidratos de carbono* sencillos es negativo para el hueso, porque inducen hiperinsulinemia, que inhibe la reabsorción del calcio a nivel renal, lo cual aumenta su eliminación urinaria (11). Asimismo, una ingesta excesiva de *grasa*, especialmente de grasa saturada, resulta perjudicial, por formar complejos con el calcio y otros minerales en el intestino, lo que favorece su pérdida con las heces (12).

Sin embargo, los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (AGP ω-3) parecen ser beneficiosos para la salud ósea por modular la actividad de los osteoclastos y osteoblastos, controlando también los procesos inflamatorios y el metabolismo del calcio (7,13).

Un aporte excesivo de *fibra* (≥ 50 g/día) podría interferir la absorción de calcio (6), pero el aporte medio de la población es insuficiente, por lo que no se puede aconsejar un descenso en su consumo. Además, la fibra ejerce un efecto prebiótico favorable para la microbiota intestinal, lo que parece mejorar la absorción de calcio, así como la salud esquelética y la prevención de fracturas (14).

Prestando atención a la importancia de los *minerales*, algunos estudios han encontrado mejoras en la densidad mineral ósea al aumentar la ingesta de *calcio*. Aunque el efecto obtenido es modesto (1-2 % de incremento en 1-2 años), durante el envejecimiento puede ser relevante (15).

La principal fuente de calcio de la dieta española son los lácteos (16-18), que también contienen otros nutrientes importantes para la salud ósea: proteínas, magnesio, fósforo, potasio, zinc, etc. Sin embargo, el consumo de lácteos está disminuyendo, lo que favorece el descenso en la ingesta de calcio y contribuye al riesgo para la salud ósea (17,19,20).

Pese a la importancia del calcio en la salud del hueso (4,6-8,21), numerosos estudios encuentran una ingesta insuficiente en elevados porcentajes de individuos (3,6,10,16,22). De hecho, este nutriente (junto con la vitamina D, fibra y potasio) ha sido señalado por el Comité Consultivo de las Dietary Guidelines (23) como nutriente de preocupación para la salud pública, por tomarse con frecuencia en cantidad insuficiente y suponer esto un riesgo sanitario.

El *magnesio* también forma parte de la estructura ósea y se moviliza cuando el aporte dietético es insuficiente, problema que afecta a un porcentaje apreciable de la población (16) y que favorece el riesgo de osteoporosis (6).

Un aporte excesivo de *sodio* (frecuente en poblaciones desarrolladas) (10,19,20,24) condiciona un aumento de la excreción de calcio por orina y resulta desfavorable para el hueso, especialmente si el aporte de calcio y vitamina D no es el adecuado (4,6,7,21).

Otros *minerales* como hierro, zinc, cobre, flúor, manganeso, silicio, boro, etc. ayudan a mantener la estructura y función ósea. De hecho, la administración de suplementos con varios oligoelementos, junto con calcio y vitamina D, durante un año reduce la pérdida de DMO en mayor medida que lo observado por suplementación con calcio únicamente (25,26).

Entre las *vitaminas implicadas en el remodelado óseo*, merece especial atención la *vitamina D*, que es imprescindible para la absorción y utilización del calcio. Además, actúa sobre los osteoblastos, favorece la formación de diversas proteínas de la matriz ósea y modula el crecimiento del hueso, inhibiendo su degradación. También contribuye al mantenimiento del tono y la contracción muscular, lo que disminuye el riesgo de caídas, que podrían ser el origen de fracturas (4,25).

Los estudios realizados encuentran un aporte insuficiente de vitamina D (10,16,19) en la práctica totalidad de la población, lo que pone de relieve la necesidad de vigilar y mejorar la situación en esta vitamina. Para ello, pueden ser útiles los alimentos enriquecidos y/o fortificados (4), así como la suplementación (3,25).

La *vitamina K*, como coenzima de la glutamato carboxilasa, interviene en procesos de gamma-carboxilación necesarios en la síntesis de diversas proteínas de la matriz ósea, de las cuales la osteocalcina es la más abundante y conocida. Pero, además, la vitamina K favorece la unión del calcio a las proteínas y facilita el proceso de mineralización (27-29).

De hecho, una ingesta insuficiente de vitamina K se asocia con menor carboxilación de la osteocalcina, baja DMO y aumento del riesgo de fracturas (27).

La *vitamina C* realiza una acción antioxidante, induce la formación de osteoblastos y osteoclastos y está implicada en la producción de colágeno en la matriz ósea. No obstante, el aporte excesivo también puede ser desfavorable y algunos estudios sugieren que la relación entre vitamina C y salud ósea puede ser representada con forma de U (30).

El incremento de la homocisteína dificulta la función de los osteoblastos y osteocitos, perjudicando la formación y el remodelado óseo (8). Por ello, evitar la deficiencia en *vitaminas del grupo B* (B_6 , B_{12} , fólico, B_2) implicadas en el metabolismo de la homocisteína es importante en la salud ósea (31).

En relación con este tema es importante considerar que los nutrientes interaccionan entre sí modulando su influencia en la masa ósea y es el total de la dieta lo que debe ser mejorado. *Una alimentación correcta* resulta fundamental para la salud ósea, y es vital en la prevención y el control de la osteoporosis (4,5):

- Por una parte, *la leche y los productos lácteos* constituyen el pilar de la ingesta de calcio y se ha encontrado una asociación positiva y significativa entre el consumo de estos alimentos y salud ósea (32). Sin embargo, en las últimas décadas se ha observado en todo el mundo un descenso vertiginoso en el consumo de lácteos (20).
- También parece conveniente incrementar el consumo de frutas, verduras y hortalizas (10) para compensar el residuo ácido de la dieta y aumentar la ingesta de potasio, fibra y vitamina K (21), así como el aporte de fitoquímicos que pueden ayudar a frenar los procesos inflamatorios que se producen en la osteoporosis (2,6).
- El consumo de *pescado* puede proteger frente a la pérdida de masa ósea (por su aporte de AGP ω -3). En este sentido, Farina y cols. (13) señalan como conveniente un consumo de tres o más raciones de pescado por semana.

Lo ideal es lograr que el consumo de todos los grupos de alimentos se aproxime al aconsejado y, teniendo en cuenta las pautas de consumo actual, resulta conveniente aumentar el consumo de vegetales, frutas, cereales integrales, pescados, legumbres y lácteos (5,22,33). Prestando atención a los nutrientes declarados de preocupación para la salud pública (calcio, vitamina D y potasio), conviene aumentar el consumo de lácteos o utilizar suplementos cuando sea necesario (22).

BIBLIOGRAFÍA

1. Martín Jiménez JA, Consuegra Moya B, Martín Jiménez MT. Factores nutricionales en la prevención de la osteoporosis. *Nutr Hosp* 2015;18;32(Suppl 1): 49-55.
2. Tucker KL. Vegetarian diets and bone status. *Am J Clin Nutr* 2014;100(Suppl 1): 329S-35S.
3. Mitchell PJ, Cooper C, Dawson-Hughes B, et al. Life-course approach to nutrition. *Osteoporos Int* 2015;26(12):2723-42.
4. Vidal A, Kyriakos G, Calleja A. Nutrición y enfermedad ósea. En: *Tratado de Nutrición*. Gil A (ed.). Tomo V: Nutrición y enfermedad. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2017. pp. 957-76.
5. Movassagh EZ, Vatanparast H. Current evidence on the association of dietary patterns and bone health: a scoping review. *Adv Nutr* 2017;8(1):1-16.
6. Chapman-Novakofski K. Nutrición y salud ósea. En: Krause: *Dietoterapia*. Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL (eds.). Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain; 2013. pp. 531-46.

7. Quintas ME. Osteoporosis. En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica. Ortega RM, Requejo AM (eds.). Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2015. pp. 325-35.
8. Fratoni V, Brandi ML. B vitamins, homocysteine and bone health. *Nutrients* 2015;7(4):2176-92.
9. Groenendijk I, Den Boeft L, Van Loon LJC, et al. High versus low dietary protein intake and bone health in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Comput Struct Biotechnol J* 2019;17:1101-12.
10. Ortega RM, Jiménez AI, Perea JM, et al. Desequilibrios nutricionales en la dieta media española; barreras en la mejora. *Nutr Hosp* 2014;30(2):29-35.
11. Tsanzi E, Fitch CW, Tou JC. Effect of consuming different caloric sweeteners on bone health and possible mechanisms. *Nutr Rev* 2008;66(6):301-9.
12. Corwin RL, Hartman TJ, Maczuga SA, et al. Dietary saturated fat intake is inversely associated with bone density in humans: analysis of NHANES III. *J Nutr* 2006;136(1):159-65.
13. Farina EK, Kiel DP, Roubenoff R, et al. Protective effects of fish intake and interactive effects of long-chain polyunsaturated fatty acid intakes on hip bone mineral density in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr* 2011;93(5):1142-51.
14. Rizzoli R. Nutritional influence on bone: role of gut microbiota. *Aging Clin Exp Res* 2019;31(6):743-51.
15. Tai V, Leung W, Grey A, et al. Calcium intake and bone mineral density: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2015;351:h4183.
16. Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, et al. Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the Spanish population: findings from the ANIBES study. *Nutrients* 2017;9(2). pii: E168.
17. Ortega RM, López-Sobaler AM, Jiménez AI, et al. Ingesta y fuentes de calcio en una muestra representativa de escolares españoles. *Nutr Hosp* 2012;27(3):715-23.
18. Ortega RM, González-Rodríguez LG, Navia B, et al. Ingesta de calcio y vitamina D en una muestra representativa de mujeres españolas; problemática específica en menopausia. *Nutr Hosp* 2013;28(2):306-13.
19. López-Sobaler AM, Aparicio A, González-Rodríguez LG, et al. Adequacy of usual vitamin and mineral intake in Spanish children and adolescents: ENALIA study. *Nutrients* 2017;9(2). pii: E131.
20. Gil A, Ortega RM. Introduction and executive summary of the supplement. Role of milk and dairy products in health and prevention of non-communicable chronic disease: a series of systematic reviews. *Adv Nutr* 2019;10(Suppl 2):S67-S73.
21. Hodges JK, Cao S, Cladis DP, et al. Lactose intolerance and bone health: the challenge of ensuring adequate calcium intake. *Nutrients* 2019;28;11(4). pii: E718.
22. O'Keefe JH, Bergman N, Carrera-Bastos P, et al. Nutritional strategies for skeletal and cardiovascular health: hard bones, soft arteries, rather than vice versa. *Open Heart* 2016;22;3(1):e000325.
23. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture (USDA). 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th ed. Diciembre 2015. Disponible en: <https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>
24. Ortega RM, López-Sobaler AM, Ballesteros JM, et al. Estimation of salt intake by 24 h urinary sodium excretion in a representative sample of Spanish adults. *Br J Nutr* 2011;105(5):787-94.
25. Harvey NC, Biver E, Kaufman JM, et al. The role of calcium supplementation in healthy musculoskeletal ageing: an expert consensus meeting of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) and the International Foundation for Osteoporosis (IOF). *Osteoporos Int* 2017;28(2):447-62.
26. Nieves JW. Osteoporosis: the role of micronutrients. *Am J Clin Nutr* 2005;81:1232S-39S.
27. Bügel S. Vitamin K and bone health. *Proc Nutr Soc* 2003;62(4):839-43.
28. van Ballegooijen AJ, Pilz S, Tomaschitz A, et al. The synergistic interplay between vitamins D and K for bone and cardiovascular health: a narrative review. *Int J Endocrinol* 2017;2017:1-12.
29. Wen L, Chen J, Duan L, et al. Vitamin K-dependent proteins involved in bone and cardiovascular health. *Mol Med Rep* 2018;18(1):3-15.
30. Chin KY, Ima-Nirwana S. Vitamin C and bone health: evidence from cell, animal and human studies. *Curr Drug Targets* 2018;19(5):439-50.
31. Azzini E, Ruggeri S, Polito A. Homocysteine: its possible emerging role in at-risk population groups. *Int J Mol Sci* 2020;21(4). pii: E1421.
32. De Lamas C, De Castro MJ, Gil-Campos M, et al. Effects of dairy product consumption on height and bone mineral content in children: a systematic review of controlled trials. *Adv Nutr* 2019;10(suppl_2): S88-S96.
33. Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, Aranceta-Bartrina J, et al. Low adherence to dietary guidelines in Spain, especially in the overweight/obese population: the ANIBES study. *J Am Coll Nutr* 2017;36(4):240-7.