

ESTEBAN JÓDAR GIMENO

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid

OSTEOPOROSIS Y NUTRICIÓN

La osteoporosis es una enfermedad caracterizada por una reducción de la resistencia ósea debida a la presencia de baja masa o densidad de mineral óseo junto a alteraciones en la calidad del hueso. Es un gran problema de salud con importantes gastos sanitarios, que afecta mucho la calidad de vida de los pacientes que la sufren. Según los informes del comité de expertos sobre osteoporosis en la Unión Europea (UE) y antes de la última ampliación, uno de cada ocho sujetos mayores de 50 años sufrirán fracturas vertebrales, produciéndose una fractura de cadera cada treinta segundos. Además, se espera que se doble el gasto sanitario derivado de la osteoporosis en los próximos años.

Magnitud del problema de la osteoporosis. En España, los estudios disponibles son todavía limitados. Cálculos aproximados, estiman 33.000 casos nuevos de fractura de cadera anuales y unos costes totales superiores a los 16.000 millones de pesetas/año, existiendo más de tres millones de personas con osteoporosis. El progresivo envejecimiento de la población española multiplicará las consecuencias de esta enfermedad.

Una nutrición adecuada tiene un papel fundamental en la prevención de la osteoporosis. Por otro lado, la nutrición es sólo uno de los factores relacionados con la aparición de osteoporosis, lo que explica su distinta importancia en cada tipo de fractura (por ejemplo, la alta inges-

ción de calcio se asocia a un menor riesgo de fractura del fémur, pero no modificaba el riesgo de fractura de antebrazo).

La nutrición afecta la salud ósea de dos formas distintas. Las células encargadas del mantenimiento del tejido óseo (los osteoblastos o células formadoras de hueso y los osteoclastos encargados de retirar hueso viejo) dependen de una adecuada nutrición como cualquier otra célula. Además, el hueso es una gran reserva de dos minerales, el calcio y el fósforo.

Tipos de enfermedad ósea metabólica.

El hueso normal, para evitar las fracturas por fatiga que aparecen en otras estructuras rígidas sometidas a tensiones, sufre un proceso continuo de retirada de hueso viejo y formación de hueso nuevo. Este proceso de remodelado secuencial no se produce en todo el esqueleto a la vez, sino en localizaciones concretas (unidades funcionales óseas) e incluye: [1] resorción por los osteoclastos del hueso viejo mineralizado, [2] producción de matriz orgánica (elementos no minerales del hueso, proteínas en su mayoría) por los osteoblastos, [3] maduración de la matriz y [4] mineralización de la matriz madura. Las enfermedades óseas metabólicas se producen por un aumento en la resorción ósea y/o una reducción en la formación ósea. Entre ellas se incluye la osteomalacia (alteración de la mineralización por déficit de vitamina D), el hiperparatiroidismo (exceso de función de la glándula paratiroidea) y la osteoporosis.

La osteoporosis es la enfermedad ósea metabólica más frecuente, afectando a más de 200 millones de personas en todo el mundo. Se define como una enfermedad ósea esquelética sistémi-

distancia

Monográfico

ca, caracterizada por la baja resistencia ósea que viene determinada por una baja masa ósea y una alteración de la micro-arquitectura del tejido óseo.

La OMS adoptó en 1994 unas definiciones basadas en la medida de masa ósea de mujeres caucásicas. Se considera masa ósea normal a cifras superiores a -1 desviación estándar (DE) de los valores medios de mujeres jóvenes adultas (T-score > -1). Por osteopenia o baja masa ósea se entiende a valores de masa ósea entre -1 y -2.5 DE de los valores de mujeres jóvenes adultas (T-score entre -1 y -2.5), mientras que se define la osteoporosis como aquellos valores inferiores a -2.5 DE de los valores de mujeres jóvenes adultas (T-score < -2.5). Las mujeres de este grupo que además ya han sufrido una o más fracturas osteoporóticas, se considera que sufren una osteoporosis severa o complicada.

Generalmente se acepta su división en dos formas: primaria y secundaria. La *osteoporosis primaria* se define como la pérdida progresiva de hueso asociada al envejecimiento. Supone más del 80% del total de casos y se subdivide a su vez en dos subtipos. La de tipo 1 depende de la pérdida del efecto estrogénico (menopausia), afectando especialmente al hueso trabecular (vértebras y antebrazo; se estima que más del 25% de las personas mayores de 65 años tienen alguna fractura vertebral). La osteoporosis tipo 2, o senil, se debe a la progresiva pérdida de masa ósea a partir de los 35 años de edad. Se asocia a fracturas de cadera (que presentan hasta el 15-18% de los sujetos mayores de 80 años), de húmero proximal y pelvis.

Las *osteoporosis secundarias* derivan de enfermedades preexistentes, como la malabsorción, hipogonadismo (déficit de hormonas sexuales), hipertiroidismo, mieloma y artritis reumatoide, o se deben a la administración de fármacos, especialmente glucocorticoides.

Problemas del estudio de los efectos nutricionales sobre el hueso. Hay dos tipos de problemas; entre los específicos de los estudios nutricionales, la *estimación de la ingestión de nutrientes* es el primer problema a abordar. Esto es cierto incluso para el calcio y la vitami-

na D. La vitamina D puede obtenerse naturalmente de algunos pocos alimentos (especialmente hígado de pescado), y también puede obtenerse a través de la exposición solar (con la consiguiente influencia del clima), pero cada vez más se obtiene de alimentos suplementados que, por desgracia, no siempre están sujetos a un buen control de calidad. El calcio tiene similares problemas. Además, el contenido en calcio de los alimentos no siempre coincide con el de las tablas de composición de alimentos publicadas (a veces, en rangos de 100-200%). Otro problema es la disponibilidad real para el organismo del calcio ingerido: alta, por ejemplo, en las coles, y muy baja, en cambio, en las espinacas. Existen más problemas, como el uso de sales de calcio como excipientes en muchas medicinas y alimentos, o la utilización de suplementos nutricionales de calcio con absorción impredecible.

La interacción entre nutrientes es el otro gran problema nutricional. Como en otros campos de la nutrición, los nutrientes que afectan al hueso interaccionan entre sí, alterando sus propios requerimientos. Pero en este caso, distintos nutrientes ingeridos en una cantidad normal (proteínas o sodio entre otros) alteran el balance cálcico (que debe estar en equilibrio), modificando hasta en 4 veces los requerimientos de calcio.

A su vez, otro gran bloque afecta a los problemas específicos de los estudios del metabolismo óseo; entre ellos, quizás el principal en relación con el hueso sea el *remodelado óseo transitorio*. Los efectos de las modificaciones de la dieta sobre el hueso pueden tardar más de 6-12 meses en mostrarse de forma estable. Otro importante problema es el *aislamiento del hueso maduro*, ya que las propiedades biomecánicas del hueso dependen de la antigüedad del componente no celular (proteínas fibrosas y mineral). Puesto que este componente se remodela a un ritmo del 8-10%/año, sólo el escaso hueso nuevo formado durante el estudio mostrará efecto (p.ej., 4-5% en 6 meses). Finalmente, el hueso tiene respuestas dependientes de la fase de la vida, que complica aún más su estudio.

NUTRICIÓN Y PREVENCIÓN DE LA OSTEOPOROSIS

Calorías y proteínas. La adecuada ingestión de calorías y proteínas es vital para el hueso; por una parte, la malnutrición predispone a las caídas, al alterar la coordinación y reducir la fuerza muscular, mientras que, por otra, un pobre estado nutricional afecta la salud ósea, modificando el equilibrio entre resorción y formación ósea. Además, las mujeres con mayor peso tienen menor riesgo de osteoporosis, por asociarse la obesidad a mayores concentraciones de estrógenos (cuyo déficit causa la osteoporosis menopáusica) y a una mayor carga mecánica sobre el hueso. Los sujetos desnutridos, además, tienen menos masa muscular y grasa sobre la cadera, lo que reduce la capacidad de absorción de impactos en caso de caídas y aumenta el riesgo de fractura.

La excesiva ingestión proteica también puede tener sus riesgos; las dietas hiperproteicas aumentan las pérdidas urinarias de calcio (produciendo un balance negativo de calcio) y producen un mayor remodelado óseo, para liberar más fosfato y equilibrar el pH (haciendo más negativo el balance cálcico), además de formar complejos de calcio (dejándolo inerte).

Calcio. El calcio es el principal catión del mineral óseo que, a su vez, es su principal reserva. La resistencia ósea es función del cuadrado de la densidad mineral ósea (DMO), por lo que un balance cálcico negativo —y, por tanto, menor DMO— reduce la resistencia ósea. Además, durante el crecimiento (que en el hueso dura hasta los 30 años) el balance cálcico debe ser positivo, para permitir un correcto crecimiento.

Se ha estimado que la ingestión óptima de calcio debe alcanzar los 1000 miligramos al día

en mujeres pre-menopáusicas y en mujeres menopáusicas tratadas con terapia hormonal sustitutiva, o los 1500 miligramos al día en menopáusicas no tratadas y, en general, en personas mayores de 65 años. Los requerimientos para menores de 12 años se han situado en 800-1000 mg/día, mientras que para edades comprendidas entre los 12 y 24 años se recomiendan ingestas entre 1200-1500 mg/día. Como fuente principal de calcio debe recomendarse la ingestión de productos ricos en calcio, como los lácteos, siendo esencial que existan concentraciones adecuadas de vitamina D para garantizar su absorción. Deberían tomar suplementos de calcio las personas con baja ingestión, además de los que sufren de osteoporosis.

Los efectos adversos son raros, y pueden aparecer molestias digestivas (digestiones pesadas y estreñimiento). Con respecto al riesgo de litiasis reno-ureteral (cólicos de riñón), los sujetos que toman más calcio con su dieta, son los que tienen menor riesgo, contrariamente a lo que se suele creer (parece que por reducir la absorción de oxalatos, culpables con frecuencia de los cólicos). Los suplementos de calcio parecen tener efectos beneficiosos del calcio en la tensión arterial, y en los valores de colesterol (5%).

En cuanto a los beneficios de una adecuada ingestión de calcio en la prevención de la osteoporosis, parece que su eficacia es baja durante los 5 primeros años tras la menopausia. Puede decirse que las mujeres con dietas suplementadas en calcio tienen una menor pérdida de hueso que las no tratadas. En la mayoría de los estudios, los suplementos de calcio asocian valores de DMO entre 1 y 3% superiores.

Debe recordarse que los compuestos de carbonato cálcico se absorben mal en caso de reducción o ausencia de ácido gástrico —aclorhidria—, por lo que deben tomarse con las comidas o cambiar por citrato cálcico, que se absorbe me-

Como en otros campos de la nutrición, los nutrientes que afectan al hueso interactúan entre sí, alterando sus propios requerimientos



distancia

Monográfico

por. Además, no deben tomarse dosis superiores a 500 mg por toma (no se absorben), ni con comidas ricas en hierro (reducen hasta un 50% la absorción de hierro). Finalmente, ha de recalarse que los suplementos de calcio, o una dieta alta en calcio, no son, aisladamente, un tratamiento eficaz de la osteoporosis

Vitamina D. La vitamina D es muy importante para la salud ósea, principalmente por su papel en la absorción de calcio, y por otras razones, como sugiere el rápido aumento de las concentraciones de marcadores metabólicos de formación ósea tras su administración. La vitamina D₃ (colecalfiferol) se forma en la piel por exposición a la luz ultravioleta y al calor. También puede obtenerse a partir de fuentes animales (por ejemplo, en el hígado, vitamina D₃) y vegetales (vitamina D₂, ergocalciferol). La hormona activa precisa ser activada (hidroxilaciones) en posición 25 en el hígado y, posteriormente, en posición 1 en el riñón. Ésta última activación es muy dependiente de la parathormona, que a su vez depende de las concentraciones de calcio, lo que consigue mantener muy estables las concentraciones de calcio. La 25(OH)vitamina D₃ tiene entre 1/10 a 1/100 la potencia de la 1,25(OH)₂ vitamina D₃.

El déficit de vitamina D se manifiesta por la reducción de los valores en sangre de fosfato y calcio. No obstante, lo más frecuente es el déficit sutil —subclínico— que contribuye al desarrollo de la osteoporosis. Los depósitos de vitamina D declinan con la edad, más durante el invierno y en el norte, especialmente en ancianos, por tener menor capacidad de producción cutánea y menor ingestión de vitamina D (frente a las 400-600 UI/día recomendadas, el 50% de las ancianas toman <137 UI/día y cerca de un 25% < 65 UI/día). Además, en personas de edad existe una disminución de la eficacia de la vitamina D para la absorción intestinal de calcio. Esto produce una elevación de parathormona, que saca calcio del hueso, originando un balance cálcico negativo que conduce al desarrollo de osteoporosis, la cual puede atenuarse mediante la administración de bajas dosis de vitamina D.

Los sujetos con osteoporosis tienen una reducción de la absorción intestinal de calcio independiente de la edad, que pudiera reflejar déficit o resistencia al efecto de la vitamina D. En algunos estudios se ha visto una relación entre los valores de vitamina D y la densidad ósea; además, hasta un 30% de los pacientes con fracturas de cadera tienen manifestaciones óseas de déficit de vitamina D.

La vitamina D suele administrarse de forma oral. No presenta efectos adversos si se administra en las dosis recomendadas (RDA) de 200 UI/día. Dosis superiores a 5.000 UI/semana pueden ocasionar elevación del calcio en sangre (náusea, debilidad, estreñimiento, somnolencia...).

En la población deficiente en vitamina D, su reemplazamiento es muy efectiva para reducir el riesgo de osteoporosis; no obstante, no hay pruebas de su eficacia en personas normales. Con todo, hasta el 33% de las mujeres menopáusicas aparentemente sanas, tienen déficits subclínicos de vitamina D.

Fósforo. En general, la ingestión de fósforo suele ser elevada. Sin embargo, el déficit de ingestión de fosfato es relativamente común en los ancianos (hasta un 25% de los mayores de 65 años ingieren menos de 2/3 de la RDA). Cuando el fósforo escasea, se afecta la mineralización del hueso y, a la inversa, el exceso de fósforo en la dieta puede alterar el remodelado óseo, al estimular la secreción de PTH. Los principales aportes de fósforo vienen de la leche, las carnes y los cereales.

Sodio. Hay una correlación lineal directa (positiva) entre la excreción de sodio y calcio de tal manera que cada 2.3 g de sodio ingerido originan una excreción de 40 mg de calcio en orina.

Vitaminas y elementos traza. Las vitaminas C y K, así como los minerales manganeso, cobre y zinc, son cofactores necesarios para las enzimas responsables de la síntesis o modificaciones de varios constituyentes del hueso. Se ha descrito fragilidad ósea por déficit de manganeso en humanos y lesiones óseas similares a las osteoporóticas en animales con déficit de cobre.

distancia

Osteoporosis y nutrición

La vitamina C también es necesaria para la salud ósea, siendo bien conocidas las alteraciones óseas asociadas al síndrome escorbútico. La vitamina K, por su parte, es necesaria para la unión de ciertas proteínas a la hidroxiapatita. De éstas, la mejor estudiada es la osteocalcina.

Estilo de vida y masa ósea. Además de los requerimientos nutricionales en sentido estricto, podemos considerar otros factores relacionados con la nutrición y el estilo de vida, como la ingesta de café, alcohol o tabaco y el ejercicio físico.

A pesar de lo mencionado anteriormente, no suele recomendarse la restricción en la *ingestión* de sal o *de caféina*, puesto que estas medidas no han probado prevenir la osteoporosis en personas con una adecuada ingestión de calcio.

Por lo que respecta a la *ingestión de alcohol*, mientras que una moderada ingestión de alcohol se asocia a mayor masa ósea, el alcoholismo es una conocida causa de osteoporosis secundaria.

En cuanto al *consumo de tabaco* ha sido considerado por la National Osteoporosis Foundation como uno de los cinco principales factores de riesgo de fractura osteoporótica, junto con la baja masa ósea, el bajo peso corporal (<57.8 kg para población americana) y la historia personal o familiar de fractura osteoporótica. Debe señalarse que la mayoría de los estudios han demostrado que los fumadores tienen menor masa ósea, mayores pérdidas de masa ósea y mayor riesgo de fractura que los no fumadores o los exfumadores.

Por otra parte, *el ejercicio físico* aumenta la masa ósea y puede reducir el riesgo de fracturas osteoporóticas por otros mecanismos (mejora del equilibrio y del balance muscular; aumento de masa magra...), además de resultar beneficioso para reducir la mortalidad por enfermedad cardiovascular, diabetes y obesidad.

Peso y masa ósea. El peso corporal es uno de los principales determinantes de la masa ósea y del riesgo de fractura, especialmente femoral. Como ya se ha mencionado, las mujeres obesas tienen menor riesgo de fractura. En contraposición a lo que ocurre en la obesidad, las chicas con delgadez extrema y amenorrea presentan con frecuencia lo que se ha llamado «la triada de las atletas femeninas», compuesta por alteración del comportamiento alimentario, amenorrea y osteoporosis, relacionada ésta con la ausencia de estrógenos, el déficit de calcio, vitamina D y otros componentes nutricionales con efecto sobre la formación ósea.



BIBLIOGRAFÍA

- Consensus Development Conference.* Consensus development conference: Diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med*, 1993, 94:646.
- HEANEY, RP. *Nutrition and osteoporosis*. In: MJ Favus Ed. *Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism*. Lippincott-Raven Publishers. Philadelphia, 1996, pp: 262-264.
- MURRAY, TM. *Prevention and management of osteoporosis: consensus statements from the Scientific Advisory Board of the Osteoporosis Society of Canada*. 4. Calcium nutrition and osteoporosis *CMAJ*, 1996, Oct, 155(7):935-9.
- NIH Consensus Conference: *Optimal calcium intake*. *JAMA*, 1994, 272:1942-1948.
- Report on Osteoporosis in the European Community. *Action for prevention*. European Foundation for Osteoporosis/European Commission. Employment and Social Affairs, 1998 y 2003.
- WHO Study Group. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. WHO Technical Report Series: 843. Geneva, 1994, pp: 129.

