

Osteoporosis: alimentación, calcio, vitamina D y ejercicio*

Drs. José Enrique López, José Enrique López Salazar, Yolanda López Salazar, Humberto Fasanella

I. Alimentación. Una dieta con una ingesta adecuada de calcio y vitamina D es el soporte de la buena nutrición en la prevención de la osteoporosis. En las culturas occidentales los productos lácteos son la mayor fuente de calcio y vitamina D, sin embargo, al ingerirlos podríamos estar aumentando la cantidad diaria de colesterol permitida. Existen más de 40 nutrientes esenciales necesarios para mantener una excelente salud, estos incluyen vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos y calorías derivadas de las proteínas, carbohidratos y grasas. Es importante que estos nutrientes deberían proceder de una variedad de alimentos, en vez de algunas comidas muy ricas en calcio. Ningún alimento por sí solo provee todos los nutrientes en las cantidades requeridas, una dieta variada debe incluir vegetales como frutas, pan integral y cereales, productos lácteos, carnes y otras fuentes de proteínas, incluyendo pescados, aves, huevos y granos como frijoles y arvejas. Es necesario mantener un peso corporal normal; si se está obeso se predispone a diabetes mellitus y a enfermedades cardiovasculares, una pérdida de peso muy rápida por restricción exagerada de la variedad de alimentos o de calorías puede resultar en pérdida importante de proteínas y de hueso.

Debe seleccionarse una alimentación que sea baja en grasa y colesterol, para evitar obesidad y riesgo de cardiopatías y utilizar aderezos para las ensaladas y untables en pequeñas cantidades como mantequilla o margarina. Las grasas y los aceites deben utilizarse sólo en pequeñas cantidades y hacer mayonesa sólo con la clara del huevo y aceites poliinsaturados o monosaturados. La grasa deberá quitarse de la carne y el pellejo de las aves, el uso de

yema de huevo, las vísceras y la piel de cerdo (chicharrones) deben restringirse al máximo, por ejemplo, una taza de leche descremada, tiene apenas una cantidad perceptible de grasa, una taza de leche con 2 % de grasa, tiene 5 g de grasa y la leche completa tiene 8 % de grasa. De las tres porciones diarias de leche y productos lácteos deberá seleccionarse la leche descremada o baja en grasa y el yogur libre o bajo de grasa y algunos quesos. La fibra es muy importante en la dieta y se encuentra en el pan integral, y cereales, frijoles secos, chícharos, vegetales y frutas. La fibra mejora la función intestinal y puede reducir los síntomas de la constipación crónica, la enfermedad por divertículos y las hemorroides. Sin embargo, es mejor obtener la fibra de los alimentos y no de los suplementos, ya que el uso excesivo puede interferir con la absorción del calcio en el intestino. Los azúcares deberán usarse con moderación, pues si bien nos suministran calorías no nos suministran nutrientes, junto con los almidones pueden aumentar las caries dentales.

El sodio deberá usarse con moderación, pues mucha cantidad de sal es usada en occidente durante el proceso y manufacturación de los alimentos. Su incrementado consumo puede aumentar la eliminación del calcio por el riñón, la sal deberá comerse moderadamente al cocinar y en la mesa. Las etiquetas de los alimentos deberán leerse para determinar la cantidad de sodio que poseen. Las verduras frescas y congeladas preparadas sin sal son más bajas en sodio que las enlatadas. Las etiquetas de los alimentos deberán leerse para determinar la cantidad de sodio que poseen.

La leche y el yogur son más bajos en sodio que la mayoría de los quesos, la carne fresca, las aves y el pescado son más bajos en sodio que la mayoría de las variedades enlatadas y procesadas. Las comidas

* Presentación de la Academia Nacional de Medicina en las Clínicas Caracas el 29-04-2005

enlatadas como sopas y los aderezos para ensaladas así como los condimentos tienen una cantidad apreciable de sal.

Las bebidas alcohólicas igual que el azúcar, proveen calorías con poco o ningún nutriente. Su consumo no es recomendable aunque una cantidad moderada puede proteger contra cardiopatía isquémica, según algunos estudios poblacionales. Tomar excesivamente bebidas alcohólicas, tabaco y café se asocia con osteoporosis (1,2). Los fumadores tienen una desmineralización y osteoporosis acelerada comparada con los no fumadores. Es más ostensible en fumadoras posmenopáusicas. Existen estudios sobre gemelos univitelinos, donde uno fumaba y el otro no, fue notable el dolor lumbar y la hernia discal entre los fumadores (3-5). El consumo de alcohol puede producir osteoporosis. El mecanismo es múltiple. Tiene un efecto directo supresor de la función osteoblástica, con una disminución de la formación ósea y de la síntesis de colágeno. Por otra parte se asocia con hepatopatía crónica y enfermedad pancreática que alteran el metabolismo de la Vitamina D y producen mal absorción intestinal (6,7). El beber moderadamente está considerado en no más de una bebida al día para las mujeres y no más de dos para los varones; es decir 340 mL de cerveza, 140 mL de vino y de 15 a 30 mL de licores espirituosos. El abuso de alcohol puede producir cirrosis hepática, pancreatitis, cardiomiopatías y daño cerebral, además aumenta el riesgo para algunas neoplasias malignas. Puede producir paquimeningiosis hemorrágica y riesgo de hemorragia subaracnoidea.

II. Calcio. El calcio es el quinto componente del organismo después del oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno, representando un 2 % del peso corporal. Su importancia se puede reflejar en la continua acumulación que de él hacemos: en un recién nacido hay 20 a 30 g, en un adulto de 70 kg, 1 300 g de calcio, esto obliga a un incremento diario de 180 mg durante los primeros 20 años de nuestra vida, en los cuales se establece nuestro crecimiento. El calcio plasmático se mantiene entre 8,5 a 10,5 mg/dL y cualquier oscilación hacia arriba o hacia abajo producen cambios en las hormonas calciotropas aun con variaciones entre límites normales (8). Se puede decir que no hay en nuestro organismo una función celular u orgánica que no esté íntimamente relacionada con el calcio intra o extracelular. Las más importantes son: 1. La excitabilidad del sistema nervioso central (SNC) y la transmisión neural. 2. La

secreción celular: proteínas, hormonas y neurotransmisores. 3. Contracción muscular. 4. La proliferación celular. 5. La coagulación de la sangre. 6. Mantenimiento de la estabilidad y la permeabilidad de la membrana celular. 7. La modulación de la actividad enzimática, particularmente la gluconeogénesis, la glucogenólisis y la proteincinasa que son calcio dependientes. 8. Mineralización del hueso nuevo. 9. Equilibrio ácido-base.

Un adecuado metabolismo del calcio es aquel que da lugar a un balance equilibrado del mismo: una igualdad entre el aporte de calcio y las pérdidas ocurridas entre el esqueleto, el intestino y el riñón. Es lógico presumir que una ingesta deficiente, una mala absorción intestinal o una mayor eliminación renal ponga en marcha mecanismos reguladores que compensan el pool intra orgánico, así puede establecerse un hiperparatiroidismo secundario. Este hiperparatiroidismo estimulando la reabsorción ósea y la absorción intestinal del calcio y minimizando la eliminación renal equilibran el metabolismo cálcico, bien es verdad a costa de un deterioro de la masa ósea.

Después de la menopausia el metabolismo del calcio cambia sustancialmente. Heanny, Recker y Saville (9) evidenciaron que la liberación del calcio del hueso pasaba de 280 a 470 mg/día y el ingreso del mismo de 230 a 380 mg/día, lo cual produce un balance negativo de 50 mg/día de calcio. Esto implica que este período posmenopáusico requiere una mayor necesidad de calcio. El suplemento de calcio en el período posmenopáusico retarda la pérdida de masa ósea y por tanto retarda el inicio de la osteoporosis. Para formar huesos se necesitan cantidades suficientes de calcio en la dieta diaria. A pesar de los mejores esfuerzos de la industria láctea, la mayoría de las personas padecen deficiencia de este importante mineral. Los suplementos de calcio pueden resolver este problema.

Existen pocas dudas de que la ingestión adecuada de calcio es útil en la prevención y tratamiento de la osteoporosis. Esto es particularmente cierto en las mujeres en la edad posmenopáusica, independiente del uso de estrógenos (10-13). B B Shea y col. (14) hicieron un meta análisis de 15 ensayos (1 806 pacientes) y encontraron que la ingestión de calcio aumenta la densidad ósea en varias regiones, hubo un incremento del 1,75 en la columna vertebral con L.C. del 95 % de 0,9 a 2,4 y se encontró una disminución de fracturas vertebrales y ningún descenso claro en las no vertebrales. Con la edad

OSTEOPOROSIS

disminuye la absorción intestinal del calcio y es un poco mayor en la mujer, lo que implica una mayor necesidad de calcio paralelo al declinar de la vida. Sugerencia: Demasiado poco-demasiado tarde (15).

Si el paciente ingiere más de 15 mg/día de prednisona, si hay mala absorción intestinal o calciuria aumentada, agregar 500 mg diarios de calcio y vitamina D mensual. En los gastrectomizados está disminuida la absorción. Lo mismo para los que toman anticonvulsivantes, en los pacientes diabéticos y con síndrome nefrótico, en el hipertiroidismo y en alcohólicos crónicos. En los nefrópatas la absorción intestinal de calcio disminuye a partir de una depuración de creatinina inferior a 60 mL/minuto, por tanto debe administrarse calcio. La elevada ingesta de café por encima de 3 tacitas por día se acompaña de hipercalciuria. Si no lo puede suspender debe administrarse suplemento de calcio, a través de las diversas sales de este mineral (16,17). El consumo de alcohol puede producir osteoporosis. El mecanismo es múltiple. Tiene un efecto directo supresor de la función osteoblástica, con una disminución de la formación ósea y de la síntesis de colágeno. Por otra parte se asocia con hepatopatía crónica y enfermedad pancreática que alteran el metabolismo de la vitamina D y producen mal absorción intestinal (18).

¿Cuánto debe administrarse de las sales para ser equivalente a 1 g de calcio elemental?

Carbonato 2,5 g; cloruro 3,7 g; acetato 4,7 g; citrato 5,0 g; glicerofosfato 5,7 g; pidolato 7,0 g y ortofosfato 9,0 g.

En el Cuadro 1 se presenta una lista de alimentos y su contenido en calcio.

La absorción intestinal del calcio es inversamente proporcional a la carga administrada, de tal manera que la ingesta de calcio en dosis divididas se acompaña de una absorción intestinal de calcio proporcionalmente mayor (6). Ingerir 1 500 mg de calcio en una, dos o tres tomas se acompaña de diferencias significativas en el porcentaje de absorción total que fue 30 % mayor después de 3 tomas de 500 mg cada una (16). El calcio se absorbe mejor cuando se administra junto con las comidas, incluso en los pacientes con aclorhidria. El alimento pasa del estómago al duodeno en pequeños pulsos (a medida que el píloro se abre y se cierra), esto permite que el tiempo de contacto absorptivo, entre el calcio y la superficie duodenal sea mayor (17).

III. De acuerdo con la *National Osteoporosis Foundation* y *The National Institutes of Health* una

Cuadro 1

Aporte de calcio de algunos alimentos

| | Gramos por ración | Calcio (mg) |
|-----------------------------|----------------------|----------------|
| Leche completa | 250 | 290 |
| Leche descremada | 250 | 300 |
| Crema de leche | 250 | 285 |
| Yogurt natural hipograso | 250 | 415 |
| Yogurt con frutas hipograso | 250 | 315 |
| Yogurt helado | 250 | 200 |
| Helado con leche | 250 | 176 |
| Sardinas (con espina) | 95 | 372 |
| Salmón | 95 | 180 |
| Gambas | 250 | 147 |
| Brócoli (cocinado) | 250 | 136 |
| Nabos verdes cocinados | 250 | 267 |

dosis adecuada de calcio es vital para obtener una buena salud ósea. La pregunta es si otros nutrientes son también importantes. A pesar que el hierro, el sodio, el oxalato y el magnesio pueden influir en la efectividad del calcio, la vitamina D es el nutriente adicional más importante (19).

La dosis recomendada de vitamina D es de 400 UI y hasta 600 UI en personas mayores de 50 años. Numerosos estudios sobre los efectos del calcio en la formación y protección de los huesos y en la prevención de fracturas han demostrado un beneficio al tomar una dosis adecuada de vitamina D (20,21).

Beneficios de la vitamina D

1. Aumenta la absorción del calcio y del fósforo en el intestino delgado.
2. Fija el calcio y el fósforo en huesos y dientes.
3. Aumenta la reabsorción del calcio y del fósforo en el riñón.
4. Interviene en la regulación de la calcemia.

Alimentos ricos en vitamina D: por cada 100 g de alimento: aceite de hígado de Halibut 30 a 40 veces; mayor que el aceite de hígado de bacalao; aceite de hígado de bacalao 8 500 U.I.; salmón 6 500 U.I.; sardinas en aceite 2400 U.I; sardinas frescas 1, 00 U.I.; 1 yema de huevo 1 200 U.I; quesos 100 a 300 U.I.; cacao 100 U.I; leche 25 a 500 U.I.

La mejor fuente de vitamina D es el Sol. Tomar sol 30 minutos al día es suficiente para que un adulto prescindiera del aporte dietético de vitamina D.

OSTEOPOROSIS Y FÁRMACOS

Existen una serie de fármacos que actúan sobre el remodelado óseo, aumentando la reabsorción o disminuyendo la formación, y como consecuencia incrementando el riesgo de fractura.

1. Glucocorticoides. Los efectos osteopénicos son proporcionales a la potencia antiinflamatoria. La pérdida ósea sucede, fundamentalmente, en las primeras semanas de tratamiento. Las dosis superiores a 10 mg/día de prednisona o un equivalente aumentan la pérdida ósea fisiológica. Los glucocorticoides producen efectos sistémicos: i) Disminución absorción intestinal del calcio. ii) Aumento de calcio urinario. iii) Estimulación de la hormona paratiroidea (PTH). iv) Inhibición hormonas gonadales. v) Miopatía.

2. Hormonas tiroideas

La tiroxina induce un incremento del remodelado óseo, similar a lo producido por el hipertiroidismo endógeno; a los 6 meses se aprecian pérdidas significativas tanto del hueso trabecular como cortical. Hay aumento de la sensibilidad ósea a la PTH y a la vitamina D₃.

3. Heparina. Su administración en forma crónica (más de 6 meses) a dosis superiores a 10 000 Uds./día se ha asociado a osteoporosis. Esto es debido a la reabsorción ósea al potenciarse los efectos de la PTH y a la disminución de la función osteoblástica.
4. Furosemida. Al tener un efecto hipercalcémico se asocia a aumento de osteocalcina que indica aumento del recambio óseo. No ocurre así con las tiazidas, que actúan reduciendo la calciuria, por lo cual son los diuréticos de elección en pacientes con riesgo de osteoporosis. Wasnich y col. (22) fueron los primeros en observar que las mujeres que tomaban tiazídicos tienen un aumento de la masa ósea. En el tratamiento de la osteoporosis juvenil inducen hipercalcemia. Peh y col. (23) demostraron disminución de la reabsorción ósea inducida por los tiazídicos. El principal efecto de las tiazidas sobre el hueso se ejerce a través del riñón, debido a la reabsorción tubular del calcio, pues favorece un balance positivo del mismo en beneficio del esqueleto (24).

Hay una acción selectiva de las tiazidas sobre los osteoblastos, que por ser estimuladora se piensa

puedan mediar en la ganancia de masa ósea que inducen. Hay estudios que valoran la masa ósea en pacientes con hipercalciuria idiopática que fueron tratados con hidroclorotiazida a la dosis de 25 mg/día por vía oral y observaron que disminuían los marcadores biológicos de reabsorción y aumento significativo de la masa ósea. Hay estudios que señalan que las tiazidas tienen un claro efecto protector sobre la frecuencia de fracturas osteoporóticas (25). Se ha indicado el uso de tiazídicos en la osteoporosis inducida por corticoides y en la enfermedad de Paget pues inducen disminución de las fosfatasas alcalinas y la hidroxiprolinuria de forma significativa.

5. Agonistas de la hormona hipotalámica que libera hormona luteotropa de la hipófisis (LHRH). Inducen supresión de las hormonas sexuales femeninas hasta niveles similares a la posmenopausia. Está indicada en endometriosis, en hiperplasias endometriales y en ocasiones en miomas previos a la intervención quirúrgica. Hay disminución de masa ósea después de 6 meses.

6. Calcioantagonistas: F R Brelio Márquez (26) encontró que un altísimo porcentaje (> del 90 %) de los pacientes que ingerían calcio antagonistas exhibían resultados, obtenidos mediante densitometría, compatibles con osteoporosis, mayor que la media de pacientes no tomadoras habituales de antagonistas de canales de calcio. El índice de fracturas óseas en este estudio fue superior al de mujeres no tomadoras de antagonistas de canales de calcio y concluyeron que las pacientes tomadoras habituales de antagonistas de calcio, tienen mayor riesgo de sufrir fracturas óseas espontáneas (fémur y muñeca más frecuentes) que las no tomadoras de dichos fármacos por inhibir dichos fármacos la absorción fisiológica del calcio a través de la barrera mucosa digestiva y/o la cortical ósea. La administración de productos suplementarios de calcio y y/o hormonas paratiroideas, no reduce dicho riesgo.

IV. Ejercicio. El ejercicio es imprescindible ya que enlentece el ritmo de pérdida ósea, mejora la fuerza muscular, mantiene la agilidad y la estabilidad corporal, disminuye el dolor crónico y el riesgo de caídas y de fracturas. Que el ejercicio es bueno para

los huesos es un hecho sobre el que ya han insistido algunos expertos, pero la demostración definitiva de esta teoría ha demostrado que practicar deporte aumenta la densidad de los huesos y la fuerza de los músculos en las mujeres premenopáusicas (27,29).

Los beneficios de hacer ejercicio son: 1. Disminuye el riesgo de tener una enfermedad del corazón, presión alta, osteoporosis, diabetes y obesidad. 2. Mantiene las articulaciones, los tendones y los ligamentos flexibles de modo que le es más fácil moverse. 3. Reduce algunos de los efectos del envejecimiento. 4. Contribuye a su bienestar mental y le ayuda en el tratamiento de la depresión. 5. Ayuda a aliviar el estrés y la ansiedad. 6. Aumenta su energía y resistencia. 7. Le ayuda a dormir mejor. 8. Le ayuda a mantener su peso acelerando su metabolismo.

El ejercicio también nos ayuda a construir y mantener huesos fuertes, especialmente los que nos obligan a trabajar contra la gravedad (llamados también ejercicio con peso, como la marcha o el *jogging*); otros ejercicios “cargando peso”, que incluyen los deportes de raqueta, alpinismo, danza aeróbica y subir escaleras. Los beneficios del ejercicio duran tanto como usted lo mantenga. Si usted está en riesgo de desarrollar osteoporosis seguramente incluirá un programa de ejercicio como parte del programa de tratamiento, de manera permanente. Evitar caídas y otras lesiones. Si usted tiene osteoporosis, además del programa específico de tratamiento al que se someta, es posible que necesite hacer algunos cambios en su vida diaria para evitar caídas u otras situaciones que pueden causarle lesiones. Es necesario que la persona haga su ambiente “a prueba de caídas” lo que no es tan difícil; algunos puntos generales fáciles de seguir son: usar zapatos cómodos, tacón bajo y suela suave, evitando pantuflas ligeras y sandalias. Debe preguntar a su médico si algún medicamento que este tomando puede ocasionar mareo, pérdida de equilibrio o que vea puntos luminosos y si es así saber que puede hacer usted para prevenirlo.

En casa: 1. Minimizar el desorden en toda la casa. Asegure todas las alfombras y evite el uso de tapetes que fácilmente pueden deslizarse. 2. Remueva todos los cables sueltos que pueden tropezarlo(a). 3. Asegúrese de instalar cinta antiderrapante en la escalera, y que mantenga los vestíbulos, escaleras y entradas bien iluminadas. 4. Use luces de noche en su recámara, baño, y si es necesario, en el pasillo. 5. En el baño instale

jaboneras de agarradera o barras de sujeción así como cinta antirresbalante en la regadera o en la bañera. 6. En la cocina use tapetes de hule antiderrapantes cerca del fregadero y que permanezcan seguros. 7. Evite el uso de ceras resbalosas, cerciórese si el piso está mojado y limpie de inmediato si derrama algún líquido. 8. Considere adquirir un teléfono portátil que pueda llevar consigo de una habitación a otra. Este teléfono ofrece seguridad ya que puede contestarlo sin tener que correr a donde se encuentra, sino que también puede usarlo para pedir ayuda si ocurre un accidente. 9. Tenga cuidado con el perro, sus manifestaciones de alegría, saltando a su alrededor, le pueden hacer perder el equilibrio, producirle una caída y sufrir una fractura. Consejos para aumentar la seguridad cuando usted está fuera de casa:

1. Cuando el clima no es bueno, use un andador o bastón para obtener mayor estabilidad. 2. Procure usar zapatos o botas con suelas de goma. 3. Vigile cuidadosamente las superficies de los suelos en edificios públicos. 4. Los suelos de mármol o muy pulidos son muy resbaladizos, principalmente si además están mojados. 5. Use una cartera colgada del hombro, bolsas atadas en la cintura o una mochila para dejar las manos libres. 6. Deténgase frente a los bordillos de aceras y verifique la altura de ellos antes de subir o bajarlos. 7. Tenga precaución con las rampas, las cuestas hacia arriba o hacia abajo pueden conducir a una caída. 8. Al manejar: use cinturón de seguridad. Ajuste el asiento de manera adecuada.

El ejercicio regular puede reducir la probabilidad de fracturas óseas asociadas con la osteoporosis. Los estudios demuestran que los ejercicios que requieren de los músculos para la tracción de los huesos, hacen que los huesos retengan y, posiblemente, que ganen densidad. Lo más importante es hacerlo con regularidad. Un paseo diario con el perro es mucho mejor que un partido de tenis una vez por semana. La clave es no hacer esfuerzos excesivos al principio, sobre todo si hace bastante tiempo que no se ejercita.

Los investigadores encontraron que las mujeres que caminan 1,6 km (una milla) diaria tienen entre cuatro y siete años más de reserva ósea que aquellas que no lo hacen.

Algunos de los ejercicios recomendados son: 1. Ejercicios de soporte de peso: caminar, trotar, jugar tenis, bailar. 2. Ejercicios de equilibrio: yoga. 3. Ejercicios de resistencia: pesas libres, máquinas de

pesas, bandas de caucho para estirar. 4. Montar en bicicletas estáticas. 5. Utilizar máquinas de remos. 6. Caminar. 7. Trotar.

Se debe evitar cualquier ejercicio que ofrezca riesgo de caída.

La situación óptima es realizar una actividad entre 30 minutos y una hora unas cuatro veces a la semana. Antes de iniciar cualquier programa regular de ejercicios, principalmente si tiene más de 40 años, es verificar si tiene alguna patología asociada.

REFERENCIAS

- Daniel HW. Osteoporosis of the slender smoker, vertebral compression fractures and loss of metacarpal cortex in relation to postmenopausal cigarette and lack of obesity. *Arch Inter Med.* 1976;136:298-304.
- Seeman E, Melton LJ, O'Fallon VM. Risk fractures spinal osteoporosis in men. *Am J Med.* 1983;75:977-983.
- Ernst E. Smoking a cause of back trouble? *Br J Rheumatol.* 1993;32:239-242.
- Hollenback KA, Barret-Coonnor E, Edelstein SL. Cigarette smoking and bone mineral density in older men and woman. *Am J. Public Health.* 1993;83:1265-1270.
- Hopper JL, Seeman E. The bone density of female twins discordant for tobacco use. *N Engl J Med.* 1994;339:387-302.
- Bikle DD, Genant HK, Cann C. Bone disease in alcohol abuse. *Ann Intern Med.* 1985;103:42-48.
- Mundy GR. Osteopenia. *DM.* 1987;10:547-600.
- Austin LA, Heath H, Go VLW. Regulation of calcitonin secretion in normal man by changes of serum calcium within the physiological rango. *J Clin Invest.* 1979;64:1721-172.
- Heaney RP, Recker RR, Saville PD. Menopausal changes in bone remodeling. *J Lab Clin Med.* 1978;92:964-970.
- Cumming RG. Calcio intake and bone mass: A quantitative review of the evidence. *Calcif Tissue Int.* 1990;47:104-201.
- Lloyd T, Andon MB, Rollings N. Calcio supplementation and bone mineral density in adolescent girls. *JAMA.* 1993;270:841-844.
- Prince RL. Diet and the prevention of osteoporotic fractures (Editorial). *N Eng J Med.* 1997;337:701-702.
- Peacock M, Liu G, Carey M. Effect of calcio or 25OH vitamin D3 dietary supplementation on bone loss at the hip in men an woman over the age of 60. *J Clin Endocrinol Met.* 2000;85:3011-3019.
- Shea B, Wells G, Cranney A. Meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Rev.* 2002;23:662-559.
- Barret-Connor E. The RDA for calcium in the erderly: Too little, too late. *Calcif Tissue Int.* 1989;44:303-307.
- Heany RP. The influence of calcium load on absorption. *J Bone Miner Res.* 1990;11:1135-1138.
- Heaney RP. Calcium supplements; practical considerations. *Osteporos Int.* 1991;1:65-71.
- Heaney RP. Meal effect on calcium absorption. *Am J Clinical Nutr.* 1989;49:372-376.
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference intakes for calcium, Phosphorous, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Nebrasca, EE.UU: Academic Press, 1997.
- Menczel J. Alfacalcidol (Alpha D) and calcium in osteoporosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1993;30:241-247.
- Bikle DD. Role of vitamin D, its metabolites, and analogs in the management of osteoporosis. *Rheumatic Disease. Clin North Am.* 1994;20:759-775.
- Wasnich RD, Benfante RS, Yano K, Heilbron L, Vogel JM. Thiazide effect on the mineral content of bone. *NEJM.* 1983;309:344-347.
- Peh CA, Horowitz M, Wishart JM, Need AG, Morris HM, Nordin M. The effect of clorotiazide on bone related biochemical variables in normal post menopausal women. *J Am Geriatric Soc.* 1993;41:513-516.
- Middler S, Pack CYC, Murad F, Bartter F. Thiazide diuretics and calciun Metabolism. *Metabolism.* 1973;22:139-141.
- Hering RMC, Stricker BHC, deBoer A, Barker A, Sturman F, Stergachis A. Current use of thiazide diuretics in the prevention of femur fractures. *J Clin Epidemiol.* 1996;49:115-119.
- Brelío Márquez FR.- [http://www, portalesmédicos.com/antagonistas-calcios](http://www.portalesmédicos.com/antagonistas-calcios)
- Firedlander A, Genaut H, Sadowsky S, Byl N, Gluer C. A two year program of aerobics and weight training enhances bone mineral density of young women. *J Bone Miner Res.* 1995;10:13-17.
- Chou R, Harrisin J, Notarius C. Effect of two randomised exercise programmes on bone mass of healthy postmenopausal women. *Br Med J.* 1987;309:13-17.
- Joakinsen R, Magnus J, Formebo V. Physical activity and predisposition for hip fractures. A review. *Osteoporosis Int.* 1997;7:503-513.