

Actividad Física y Osteoporosis

Baena Beato, P. A.; López Contreras, G
FCCAFD. Universidad de Granada

Resumen

La osteoporosis es una enfermedad que afecta al nivel de masa ósea, la cual, se va reduciendo en grosor paulatinamente, provocando un debilitamiento del hueso, haciéndolo más frágil y susceptible de fracturas. Se encuentra relacionada con la edad, desarrollándose en el envejecimiento y afectando con mayor porcentaje al sexo femenino. Su importancia recae en el gran riesgo de fracturas y las graves consecuencias que acarrea (un alto porcentaje de fracturas óseas; gran coste sanitario anual). Esta gran incidencia hace necesario un enfoque preventivo y terapéutico eficaz, a través de diversas acciones, entre las que se encuentra la actividad física, que en combinación con otros tratamientos, nos pueden ayudar a combatir la enfermedad. Para esto, se plantean unas pautas de actuación desde la infancia (donde se adquiere el mayor porcentaje de masa ósea), hasta edades más avanzadas, donde el riesgo de padecerla aumenta considerablemente. De esta forma, la actividad física se plantea como una alternativa preventiva en las primeras etapas de la vida y como alternativa terapéutica en posteriores etapas, donde la patología ya se encuentra instaurada o incluso, a alcanzado niveles mayores provocando fracturas. Desde la práctica activa y constante de actividad física, se van a plantear los objetivos de: aumento de la densidad de masa ósea; mejoras a nivel neuromuscular, como son la coordinación, el equilibrio y los reflejos, en detrimento del riesgo de caídas. Para la consecución de estos objetivos se tienen como herramientas de tratamiento más eficaces el trabajo de impacto, seguido de la ejercitación de la musculatura, obteniéndose resultados positivos con otras alternativas físicas (trabajos de resistencia aeróbica, etc.), pero con un efecto menor que las anteriores.

Palabras clave: Osteoporosis, Actividad Física, Prevención y Tratamiento.

Introducción

La osteoporosis es una enfermedad sistemática del esqueleto, que a grandes rasgos consiste en una paulatina reducción de los niveles de masa ósea que van debilitando al hueso haciéndolo más frágil y susceptible de fracturas (Barbado, 2001; González, 2001; Ammann y Rizzoli, 2003). Se encuentra relacionada con la edad, desarrollándose en el envejecimiento y afectando con una mayor incidencia en el sexo femenino (Martín, 1995; Bellver y Pujol, 1997; Drinkwater y cols. 1995) debido principalmente a las consecuencias de la menopausia.

Se ha constituido como uno de los problemas de salud de mayor importancia en los últimos años, aunque no por lo referido a la enfermedad ósea en sí, sino a las consecuencias que acarrea a las personas que la padecen, estamos hablando de las

fracturas óseas. Su importancia recae en la gran incidencia y al gran coste sanitario anual (Diez, Puig y Manresa, 1989), convirtiéndose en un serio problema de salud pública. Siguiendo a Martín (1995), el 70% de las fracturas por encima de los 45 años están provocadas por la osteoporosis; por otro lado, según Munnings (1992, citado por Bellver y Pujol, 1997), la osteoporosis es la responsable de 1,3 millones de fracturas anuales en EEUU; en España, según un estudio realizado por Diaz y cols. (1984, citado por Bellver y Pujol, 1997), se producen 31.000 fracturas por osteoporosis. En cuanto al coste económico los datos ofrecidos por Munnings (1992, citado por Bellver y Pujol, 1997) referentes al coste anual para el tratamiento de la osteoporosis en EEUU se ha estimado en 10 billones de dólares.

Si consideramos la osteoporosis como un problema social importante debemos conocer con qué herramientas contamos para contrarrestar los efectos provocados por esta enfermedad y hasta dónde podemos llegar con las distintas pautas de tratamiento.

Para el abordaje de este problema destacamos como pilar básico contra las consecuencias de la osteoporosis, la prevención. Ésta, toma su mayor relevancia en las etapas de temprana edad, es decir, durante el crecimiento y el desarrollo de la persona durante la infancia y la adolescencia, según lo indicado por la mayoría de los autores consultados (Martín, 1995; Courteix y cols., 1998; Del Rio y Roig, 2001; Barbado, 2001; Henderson, White, Eisman, 1998; Khan y cols., 2001; Going y cols., 2003). Bajo este punto de vista preventivo, dichos autores destacan la realización de actividad física como factor imprescindible en estas etapas para alcanzar el máximo pico de masa ósea antes de que se produzca el inicio de su pérdida en edades más avanzadas. El llegar a conseguir un mayor o menor aumento de densidad ósea va a estar estrechamente relacionada con el tipo de actividad física a realizar, obteniéndose los mayores resultados en aquellas que implican gran impacto y trabajo en contra de la gravedad (Barbado, 2001; Lewis y Modlesky, 1998; Matsumoto y cols., 1997; Courteix y cols., 1998; Taaffe y cols., 1995; Del Rio y Roig, 2001; Khan y cols., 2001).

Aunque la realización de actividad física la hemos indicado como factor para contrarrestar los efectos negativos de la osteoporosis, es necesario destacar que el ejercicio físico no evita la pérdida de masa ósea (Ryan y Elahi, 1998, citados por Del Rio y Roig, 2001) pero sí la reduce (Lewis y Modlesky, 1998).

En el presente trabajo se expondrá la importancia otorgada a la actividad física en el tratamiento de la osteoporosis como terapia complementaria de otros tratamientos, como son los hormonales, dietéticos, medicamentosos, etc. y no como única solución a la enfermedad osteoporótica, teniendo como fin último la disminución del riesgo de fracturas (esto se intentará conseguir a través del aumento de la densidad de masa ósea y mejorando a nivel neuromuscular la coordinación, el equilibrio y los reflejos en detrimento del riesgo de caídas).

Actuación de la actividad física sobre el tejido óseo.

La actividad física tiene una incidencia directa sobre el tejido óseo a través de las tensiones provocadas en el hueso durante la realización del ejercicio físico. La acción de éstas cargas va a provocar una reorientación de las trabéculas para adaptar su

masa y su arquitectura a la dirección principal de las cargas (Del Rio y Roig, 2001). La formación y reabsorción óseas están controladas por dos mecanismos interactivos: el sistema hormonal y la carga mecánica. En ausencia de carga mecánica, el hueso se atrofia (Bellver y Pujol, 1997), es decir, una disminución o la desaparición de las cargas, pueden ser la conclusión de la pérdida de trabéculas (Henderson, White, Eisman, 1998), mientras que en presencia de carga mecánica el hueso se hipertrofia (Bellver y Pujol, 1997).

Siguiendo a Del Rio y Roig (2001), el mecanismo aceptado para explicar la adaptación del tejido óseo a las fuerzas que debe soportar, sugiere que las deformidades producidas por estas fuerzas de tensión, compresión o cizallamiento son captadas por las células óseas, los osteocitos, que originan la respuesta para la adaptación correspondiente. La aplicación de la fuerza desplaza el líquido intersticial en el interior de los canalículos óseos, produciendo una deformidad mecánica en las paredes celulares o induciendo un cambio de potenciales en las mismas. En ambos casos se provoca la liberación de sustancias (citoquinas, prostaglandinas, factores de crecimiento, óxido nítrico) que modifican la actividad de los osteoblastos (Henderson, White, Eisman, 1998; Turner y Pavalko, 1998, citado por Del Rio y Roig, 2001).

El aumento de la densidad de masa ósea o la disminución de su pérdida va a venir reflejado por diversas circunstancias que rodean a la realización de actividad física. Debemos conocer qué tipo de actividad es recomendada para contrarrestar los efectos de la osteoporosis; a qué edad se obtienen los mayores resultados; en qué deportes practicados se observan las mayores ganancias óseas; si existe o no influencias sobre el sexo y si la actividad física realizada repercute de igual forma en todas las partes del sistema esquelético.

Para afrontar todas estas circunstancias desde el punto de vista preventivo se va a enfocar la terapia física o tratamiento desde una triple perspectiva:

1. Aumentar el nivel de masa ósea en edades tempranas.
2. Disminuir la pérdida de densidad ósea en personas de edad avanzada.
3. Evitar el riesgo de caídas por deficiencias en el apartado de las habilidades neuromusculares normales.

Desde esta triple perspectiva no podemos perder de vista el fin último de este enfoque preventivo, nos estamos refiriendo al riesgo de fracturas óseas y a las complicaciones que éstas conllevan.

1. Aumentar el nivel de masa ósea en edades tempranas.

Este enfoque tiene como objetivo aprovechar las etapas del crecimiento para conseguir un mayor grosor de tejido óseo para el futuro, es decir, incidir en las edades tempranas de mayor crecimiento de masa ósea a través de la actividad física, para aumentar los niveles de densidad ósea, con lo que, se asegura una mejor salud ósea en edades más avanzadas. De esta forma será la realización de ejercicio físico la primera pauta preventiva desde la niñez como estrategia necesaria para la formación ósea

(Martin, 1995), proporcionando protección contra los riesgos de osteoporosis en otras etapas de la vida, gracias al efecto anabolizante sobre el tejido óseo (Courteix y cols., 1998).

Numerosos autores hacen referencia de la importancia de la actividad física en la infancia y adolescencia como aspecto determinante para la consecución de una mayor masa ósea en la edad adulta (Henderson, White, Eisman, 1998; Del Rio y Roig, 2001; Courteix y cols., 1998; Barbado, 2001; Martín, 1995; Drinkwater y cols., 1995), considerando además, como indican Del Rio y Roig (2001), los beneficios conseguidos en las etapas precoces de la vida tienen una mayor perdurabilidad en el tiempo que los realizados en etapas más avanzadas de la misma.

Una vez justificado la importancia de realizar ejercicio durante las primeras etapas de la vida, se van a analizar a continuación, cómo no toda actividad física llevada a cabo repercute de la misma forma sobre el aumento de la masa ósea, es decir su mayor o menor eficacia va a depender de las características del ejercicio elegido.

Partiendo de la proposición de que la forma se adapta a la función, conocida como Ley de Wolf (Del Rio y Roig, 2001), la actividad física en jóvenes puede ser un importante factor en la adquisición de masa ósea si ésta produce tensión ósea, en un programa a medio o largo plazo (Courteix y cols., 1998), siendo el ejercicio realizado de impacto (Barbado, 2001).

Son numerosos los autores que han orientado sus investigaciones al análisis comparativo de los efectos que diferentes disciplinas deportivas tiene sobre la masa ósea de los deportistas, en función de su mayor o menor repercusión sobre la densidad de masa ósea y su implicación con la carga o impacto de la misma, se presenta a continuación una serie de consideraciones, con el objetivo de servir al lector de una orientación evaluativa sobre las distintas disciplinas deportivas y prácticas de actividad física. De esta forma, son varios los autores que nos muestran los resultados obtenidos en sus estudios comparativos, destacando:

- **Matsumoto y cols. (1997):** estudiaron la densidad de masa ósea (DMO) total y diferentes marcadores metabólicos en tres grupos de deportistas de las modalidades de Judo, Atletismo (corredores de larga distancia) y Natación. No encontraron diferencias en la densidad de masa ósea total del cuerpo, entre corredores de largas distancias y nadadores, sin embargo, comprobaron que la densidad de masa ósea total del cuerpo, en ambos sexos, es mayor en los yudocas que en los otros dos grupos. Concluyen que las diferencias en se deben, en parte, a la demanda del deporte específico, y se reflejan en los restantes índices metabólicos.
- **Courteix y cols. (1998):** comparan nadadoras y gimnastas con un grupo control, todas en edad prepuberal. La DMO entre nadadoras y grupo control no presentaron diferencias, sin embargo, las gimnastas presentaron mayor densidad de masa ósea, que las nadadoras y el grupo control. Concluyen que la actividad física es positiva sólo si el deporte realizado produce tensión ósea en un programa a medio-largo plazo como ocurre en gimnasia y no siendo así en natación.

- **Fehling y cols. (1995):** realizan un estudio para comparar la DMO en chicas de edad puberal, practicantes de dos modalidades deportivas consideradas de impacto, gimnasia y voleibol, con modalidades de bajo impacto, natación y grupo control. Las gimnastas y jugadoras de voleibol mostraron mayores DMO total frente a los grupos de bajo impacto, no encontraron diferencias entre nadadoras y grupo control. Localmente las gimnastas mostraron mayor densidad ósea en miembros superiores que el resto de las chicas estudiadas.
- **Taafee y cols. (1995):** En un estudio similar al anterior compararon gimnastas con nadadoras y grupo control, coincidiendo en la mayor densidad de masa ósea en gimnastas que en nadadoras, sin embargo, y a diferencia del estudio anterior, en este caso obtuvieron valores superiores de DMO en las nadadoras frente al grupo control.
- **Henderson, White, Eisman (1998):** En sus estudios concluyen que los ejercicios sin carga como la natación, no producen aumentos de la masa ósea, aunque sí aumentan la actividad muscular. La realización de una actividad física intensa continuada se asocia a una mayor masa ósea a todas las edades.
- **Martin (1995):** defiende que la natación es frecuentemente aconsejada dado que permite soportar bien el peso del cuerpo, permitiendo un trabajo adecuado con escaso riesgo de caídas o lesiones óseas.
- **Del Rio y Roig (2001):** coincide con autores anteriores en que la mayor hipertrofia esquelética se produce en actividades atléticas como la gimnasia que conlleva altas cargas.
- **Lewis y Modelsky (1998):** igualmente demuestran que los ejercicios que producen un mayor aumento de la masa ósea, son aquellos que conllevan carga con impacto y resistencia. Los corredores de velocidad, también reproducen ejercicios que comportan gran intensidad, así como el baloncesto, el tenis y el voleibol.
- **Orwoll y cols. (1989):** realizó un estudio comparativo entre sexos y comprobó que el grosor óseo no aumenta en mujeres con la práctica de la natación y aumenta algo en hombres. No se encontraron diferencias entre nadadores y grupo control, pero sí en los que tomaron un tratamiento con estrógenos.
- **Heinrich y cols. (1990):** tras diversos estudios sugieren que el entrenamiento con peso podría ser un estímulo mejor para aumentar la densidad de masa ósea, que el nadar y el correr.
- **Curl (2000), citado por Del Rio y Roig (2001):** observó en mujeres tenistas mayor masa ósea en el brazo dominante respecto al contra lateral.
- **Aloia y cols. (1998), citados por Bellver y Pujol (1997):** observaron densidad de masa ósea mayores en maratonianos, que en individuos sedentarios con la misma edad.
- **Bellver y Pujol (1997):** pudieron comprobar cómo el mayor porcentaje en frecuencia de densidad de masa ósea disminuida, se observó en nadadoras, gimnastas de artística y atletismo.

Según nos muestran los autores consultados, son los deportes o actividad física de mayor impacto los más recomendables para disminuir el riesgo de padecer osteoporosis en el futuro, siendo la natación la menos aconsejada en estas edades para el aumento de la densidad de masa ósea.

Por otro lado, es importante señalar el carácter locorregional que tiene la práctica de actividad física sobre el sistema esquelético, es decir, la realización de ejercicio físico influye en la región o regiones sometidas a carga (Adami y cols., 1999), tomando el trabajo isométrico como alternancia útil para aumentar la masa ósea en determinadas localizaciones (Martín, 1995).

2. Disminuir la pérdida de densidad de masa ósea en personas de edad avanzada.

Para desarrollar este apartado es necesario hacer una distinción del problema por sexos, ya que, son las mujeres las más afectadas (Martín, 1995) frente a los hombres con una menor incidencia de éstos. Siguiendo a Torrijos y cols. (1992, citado por Martín, 1995), se puede perder aproximadamente entre 1, 5 y 1% de masa ósea por año a partir de los 50 años en los hombres. En las mujeres, esa cuantía puede empezar a producirse a partir de los 35 años. Después de la menopausia el porcentaje de pérdida anual puede alcanzar el 3%, siendo un proceso que se prolonga a lo largo de la vida. Por otro lado, siguiendo a Bellver y Pujol (1997), los 5-10 años inmediatamente después de la menopausia, la pérdida de hueso trabecular viene a ser de un 5% anual. En definitiva, la menopausia en la mujer es la causante de la aceleración de pérdida de hueso trabecular y cortical por el déficit estrogénico (Drinkwater y cols., 1995), lo que conduce a un predominio de la actividad osteoclástica sobre la osteoblástica (Bellver y Pujol, 1997).

Bajo esta perspectiva el enfoque terapéutico debe ir encaminado a la prevención en cuanto a minimizar las pérdidas de masa ósea, para ello el trabajo con cargas y de impacto sigue siendo el más aconsejado por los distintos autores consultados (Lewis y Modlesky, 1998; Barbado, 2001; Del Rio y Roig, 2001).

En estas edades, cobra mayor importancia el estar sujeto a un ritmo de vida activo que a uno pasivo, de tal forma que, la realización de un ejercicio físico regular podría reducir el riesgo de fractura (Deal, 1997), por este motivo se hace especialmente importante en edades avanzadas el aconsejar la inclusión en los programas de prevención y tratamiento de la osteoporosis a través de la actividad física (Martín, 1995).

Siguiendo a Bellver y Pujol (1997), existen estudios que demuestran que la densidad de masa ósea está relacionada directamente con el ejercicio, con un aumento significativo de la densidad de masa ósea en mujeres con estilo de vida activo, principalmente durante los años de la menopausia (Stillman y cols., 1986) y esta actividad puede disminuir el riesgo de fractura, no sólo manteniendo la masa ósea, sino también estimulando las habilidades neuromusculares que pueden ayudar a deducir las caídas y el impacto que éstas producen en el hueso.

Como contrapartida se sitúa la inactividad, llevada a sus máximas consecuencias durante grandes periodos de inmovilización (hospitalización, largos periodos en cama, etc.), siendo considerada la falta de actividad física como un factor de riesgo para tener una menor densidad de masa ósea (Del Rio y Roig, 2001).

Siguiendo a Bellver y Pujol (1997), la formación y reabsorción óseas están controladas por dos mecanismos interactivos: el sistema hormonal y la carga mecánica. En la ausencia de carga mecánica, el hueso se atrofia, mientras que en presencia de carga mecánica el hueso se hipertrofia. Durante situaciones extremas de reposo prolongado en cama, la actividad de los osteoclastos es mayor que la de los osteoblastos, dando como resultado una pérdida de hueso. Los primeros experimentos sobre inmovilización pusieron de manifiesto que la pérdida de hueso era evidente en ausencia de fuerzas de gravedad sobre el esqueleto. Durante un prolongado encamamiento la pérdida de calcio en orina aumenta, demostrando que este aumento de calcio en orina no es debido a una inactividad sino a la ausencia de fuerzas longitudinales sobre el esqueleto (Mc Graw Hill, 1970). Esto indica la importancia que tiene el estrés mecánico sobre el esqueleto.

La prescripción de actividad física en edades avanzadas debe hacerse con precaución, ya que, es en estas edades cuando más riesgo de complicaciones se pueden producir. Según se ha ido comprobando en lo reflejado en este texto, son los ejercicios con carga o de impacto los que más favorecen a la masa ósea, pero se debe tener presente que estos tipos de ejercicios pueden llegar a estar contraindicados para un colectivo de edad avanzada, donde el riesgo de fractura es mayor debido a la propia instauración de la patología ósea (osteoporosis) y a la disminución de las habilidades neuromotoras. De esta forma, según nos indican distintos autores (Barbado, 2001; Del Rio y Roig, 2001; Martín, 1995; Martín, 1995; Bellver y Pujol, 1997; Heinrich y cols., 1990; Mehrsheed Sinaki y cols., 1988; Khan y cols., 2001) se van a dar cierta prioridad a los ejercicios de fuerza.

Aun cuando se le dé prioridad a los ejercicios de fuerza, no se deben obviar los riesgos a los que están sometidos, ya que, el exceso de ejercicio puede provocar riesgos asociados a la pérdida ósea como fracturas por sobrecarga y alteraciones articulares (Del Rio y Roig, 2001), además hay que tener presente los tipos de ejercicios contraindicados (rotaciones, flexiones y extensiones extremas de columna vertebral, entre otras) y enseñar patrones posturales correctos (por ejemplo, el sentarse correctamente en una silla) para las actividades de la vida diaria (Khan y cols., 2001).

Otros autores recomiendan el trabajo aeróbico como posible alternativa para contrarrestar los efectos de la osteoporosis, además de los demás beneficios que aportan estos ejercicios (a nivel de sistema cardiorrespiratorio, etc.), se destacan las siguientes afirmaciones según autores:

- El ejercicio de resistencia también frena la pérdida de densidad ósea (Barbado, 2001).
- Las mujeres posmenopáusicas que caminaron más de una milla diaria han tenido menores pérdidas de los niveles óseos que las mujeres que han caminado menores distancias, lo cual indica, lo bueno que puede ser

un ejercicio tan natural como es el caminar en el tratamiento y prevención de enfermedades como la osteoporosis (Krall y cols., 1994, citado por Barbado, 2001).

- Los ejercicios repetitivos con poca carga (caminar, ciclismo) pueden tener un efecto positivo sobre la masa ósea si se realizan con gran intensidad (Lewis y Modlesky, 1998).
- Los ejercicios que implican resistencia tienen efectos positivos sobre el aumento de masa ósea (Wolf y cols., 1999).
- El ejercicio físico tanto de resistencia como de fuerza colaboran para prevenir en la edad madura (Barbado, 2001).
- Prescripción preventiva de ejercicios generales, bicicleta, natación, etc. como tratamiento quinesioterápico básico en la osteoporosis primitiva (Xhardez, 1995).
- Es concebible que la ganancia de fuerza obtenida con el caminar, jogging, etc. pueden disminuir el riesgo de fracturas sin incrementar la densidad de masa ósea, pero son necesarios estudios prospectivos para comprobarlo (Khan y cols., 2001).

Con referencia a lo expuesto anteriormente se pueden prescribir diferentes protocolos de ejercicios o actividades físicas en función de las características óseas y la condición física inicial de las personas que van a tomar parte en un programa preventivo contra los riesgos de la osteoporosis, de esta forma, se pueden dividir en:

- a) Grupos de personas que presentan (después de un reconocimiento médico previo y una densitometría ósea) una buena constitución ósea y no están afectados por la osteoporosis. Este colectivo estará capacitado para ejercitarse con un trabajo de impacto, es decir, un protocolo de ejercicios donde se incluirán entre otros, ejercicios de saltos y recepciones (como por ejemplo, step) en una parte de la sesión, así como ejercicios de fuerza muscular insistiendo en las zonas más proclives a padecer fracturas (cadera, columna vertebral, etc.).
- b) Grupos de personas donde los signos osteoporóticos están instaurados. Los ejercicios de fuerza cobrarán un mayor protagonismo, se alternarán con ejercicios de resistencia aeróbica variando de intensidades sin llegar en ningún momento a la máxima (Khan y cols., 2001). El trabajo de fuerza podrá realizarse en circuitos, donde cada miembro del grupo se ejercitará de forma independiente y acorde con sus posibilidades. Se utilizará el trabajo de fuerza isométrica para incidir sobre zonas concretas del sistema esquelético cuando la localización de la patología lo requiera. Los ejercicios de resistencia aeróbica podrán ser caminar, trote suave, etc. siendo la intensidad de éstos progresiva (Del Rio y Roig, 2001).
- c) Grupo de personas que se han visto afectadas por alguna fractura ósea o cuyo riesgo de padecerla es alto. Para estos, siguiendo a Bellver y Pujol (1997), habrá que tener en cuenta unas consideraciones especiales, es decir, se deberá vigilar principalmente la posibilidad de caídas con la práctica de una actividad. Los ejercicios en el agua constituyen alternativas seguras, puesto que el individuo se concentra en el ejercicio sin riesgo de caer.

Cuando se trata de ejercicios en el agua no se hace referencia a la práctica de la natación con sus estilos, sino a la posibilidad del trabajo en piscina en bipedestación a diferentes profundidades. Con este tipo de ejercicios, también se pueden ver beneficiados aquellos individuos con sobrepeso que presenten osteoporosis y que la práctica fuera del medio acuático les puede resultar perjudicial, debido a sus deficiencias motoras. Esta alternativa acuática puede eliminar los factores desfavorables que producen la inactividad o inmovilidad en este tipo de colectivo.

3. Evitar el riesgo de caídas por deficiencias en el apartado de las habilidades neuromusculares normales.

Evitar el riesgo de caídas, y por tanto, la posibilidad de fracturas óseas, debe ser el fin último de todo tratamiento preventivo contra la osteoporosis, por ello, dentro del programa de ejercicios se aconsejan incluir actividades encaminadas a la coordinación de movimientos, instaurar patrones de marcha correctos, disociaciones segmentarias, equilibrios, tiempo de reacción, etc., en general, desarrollar al máximo las funciones motrices.

Conclusiones

Después de interpretar todos los aspectos analizados, podemos concluir con las siguientes ideas principales:

- La osteoporosis se torna como un problema social de cierta envergadura, debido a las consecuencias que acarrea.
- La realización de actividad física puede ser una alternativa eficaz, dentro de las distintas terapias encaminadas a luchar contra esta patología, desde el punto de vista preventivo y terapéutico.
- Es necesario la realización de actividad física en edades tempranas, para la consecución de un buen nivel de densidad de masa ósea, siendo los ejercicios de mayor impacto los que más aumentan la masa ósea.
- Es productivo llevar a cabo algún tipo de actividad física durante la vida de una persona, para reducir los riesgos de fracturas en el futuro. De esta forma, si no se puede llevar a cabo la práctica de actividades de gran impacto, se tendrá en cuenta, el trabajo muscular como principal alternativa a la actividad física en contra de la reducción ósea.
- Es necesario evitar el riesgo de fracturas a causa de caídas, desde una doble perspectiva: aumentando la densidad de masa ósea y manteniendo en lo posible, las habilidades motrices básicas, la coordinación y el equilibrio (estático y dinámico).

Bibliografía

- ✿ Adami, S. y cols. (1999). Site-Specific Effects of Strength Training on Bone Structure and Geometry of Ultradistal Radius in Postmenopausal Women. *J Bone Miner Res* 14, pag. 120-124.
- ✿ Barbado, C. (2001). Revisión bibliográfica sobre osteoporosis y actividad física. www.sectorfitness.com.
- ✿ Bellver, M.; Pujol, P. (1997) .*Osteoporosis y Ejercicio Físico*. CAR, Sant Cugat del Vallés en *Temas actuales en Actividad Física y Salud*. Menarini. Barcelona.
- ✿ Caplan, G. A.; Ward, J. A.; Lord, S. R. (1993). The Benefits of Exercise in Postmenopausal Women. *Aust J Public Health* 17, nº1, pag. 23-6.
- ✿ Courteix, D. y cols. (1998). Effects of Physical Training on Bone Mineral Density in Prepuberal Girls: A Comparative Study Between Impact-Loading and Non-Impact-Loading Sports. *Osteoporosis International* 8, nº 2, pag. 152-8.
- ✿ Deal, C. D. (1997). Osteoporosis: Prevention, Diagnosis and Management. *Am J Med* 102 (suppl 1A), pag. 355-95.
- ✿ Del Rio, L.; Roig, D. (2001). Actividad Física y Calidad Ósea. *Archivos de Medicina del Deporte* 18, nº83, pag. 211-21.
- ✿ Denniso, E. y cols. (1999). Determinants of Bone Loss in Elderly Men and Women: A Prospective Population-Based Study. *Osteoporosis International* 10, pag. 384-91.
- ✿ Drinkwater, B. L. y cols. (1995). Osteoporosis and Exercise. *American College of Sports Medicine* 27, pag. 1-7.
- ✿ Fehling, P. C. y cols. (1995). A Comparison of Bone Mineral Densities Among Female Athletes in Impact Loading and Active Loading Sports. *Bone* 17, nº3, pag. 205-10.

- ✿ Going y cols. (2003). Effects of exercise on bone mineral density in calcium-replete postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. *Osteoporosis International* 14, nº 6, pag. 520-24.
- ✿ González, J. A. (2001). Osteoporosis una enfermedad silenciosa. www.saludactual.cl.
- ✿ Heinrich, J. A. (1990). Bone Mineral Content of Cyclically Menstruating Female Resistance and Endurance Trained Athletes. *Med Sci Sports Exerc* 22, nº5.
- ✿ Henderson, N. K.; White, C. P.; Eisman, J. A. (1998). The Roles of Exercise and Fall Risk Reduction in the Prevention of Osteoporosis. *Endocrinal Metab Clin North Am* 27, pag. 369-87.
- ✿ Khan, K. y cols. (2001). *Physical Activity and Bone Health*. Ed. Human Kinetics. United States of America.
- ✿ Lewis, R. D.; Modlesky, C. M. (1998). Nutrition, Physical Activity and Bone Health in Women. *Int J Sport Nutr* 8, pag. 250-84.
- ✿ Martín, A. (1995). *El Ejercicio Físico como estrategia de Salud*. Ed. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad y Bienestar Social. Valladolid.
- ✿ Matsumoto, T. y cols. (1997). Bone Density and Bone Metabolic Markers in Active Collegiate Athletes: Findings in Long-Distance Runners, Judoists and Swimmers. *Int J Sport Med* 18, nº 6, pag. 408-12.
- ✿ Mehsheed Sinaki y cols. (1988). Physical Activity in Postmenopausal Women: Effects on Back Muscle Strength and Bone Mineral Density of the Spine. *Arch Phys Med Rehabil* 69.
- ✿ Orwoll, E. S. y cols. (1989). The Relationship of Swimming Exercise to Bone Mass in Men and Women. *Arch Intern Med* 149, pag. 2197-200.
- ✿ Stillman, R. J. y cols. (1986). Physical Activity and Bone Mineral Content in Women Aged 30 to 85 years. *Med Sci Sports Exerc* 18, nº5, pag. 576-80.
- ✿ Taaffe, D. R. y cols. (1995). Differential Effects of Swimming Versus Weight-Bearing Activity on Bone Mineral Status of Eumenorrheic Athletes. *J Bone Miner Res* 10, nº4, pag. 586-93.
- ✿ Tsukahara, N. y cols. (1994). Cross-Sectional and Longitudinal Studies on the Effects of Water Exercise in Controlling Bone Loss in Japanese Postmenopausal Women. *J Nutr Sci Vitaminal* 40, nº1, pag. 37-47.

- ✿ Vicente-Rodriguez, G. y cols. (2003). Physical Activity or Skeletal Muscle Hypertrophy: What is more important to facilitate bone mass accumulation during growth?. II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y Calidad de Vida. Granada.
- ✿ Wolff, I. y cols. (1995). The Effect of Exercise Training Programs on Bone Mass: A Meta-analysis of Published Controlled Trials in pre and Postmenopausal Women. *Osteoporosis International* 9, pag. 1-12.
- ✿ Xhardez, Y. (1995). *Vademécum de Kinesioterapia y de Reeducción Funcional*. . Barcelona: El Ateneo.