

Facultade de Ciencias da Saúde  
Universidade da Coruña

---



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULTADE DE CIENCIAS DA SAÚDE

MESTRADO EN: Xerontoloxía

**ESPECIALIDADE: CLÍNICA**

Curso académico 2013-2014

TRABALLO DE FIN DE MESTRADO

***Osteoporosis, el reto de la prevención***

**Natalia Muñoz Galán**

## **OSTEOPOROSIS, EL RETO DE LA PREVENCIÓN**

**AUTOR: Natalia Muñoz Galán**

**DIRECTOR: Ana B. Maseda Rodríguez**

## **ÍNDICE**

Resumen	4
Abstract	4-5
1. Introducción	6-11
2. Hipótesis y Objetivos	11
3. Material y Métodos	11-12
4. Resultados y discusión	12-28
4.1 Etiología y factores de riesgo	12-16
4.2 Métodos diagnósticos	16-17
4.3 Tratamiento	17-19
4.4 Prevención	19-28
5. Conclusiones	28-29
6. Bibliografía	30-33

## **Resumen**

Tras el continuo aumento de la esperanza de vida tanto en España como en el resto del mundo y del desarrollo de los servicios de salud, la población de personas de 65 y más años aumenta cada día más, estableciéndose una población envejecida.

Esto tiene consecuencias a nivel de salud, aumentando la prevalencia de patologías crónicas como las enfermedades musculoesqueléticas; entre ellas, cabe destacar la osteoporosis. Esta enfermedad tiene una alta prevalencia tanto a nivel nacional como internacional. También provoca múltiples problemas que es necesario abordar mediante métodos preventivos que eviten la aparición de la enfermedad o, en el caso de que ya esté establecida puedan impedir su progreso.

El objetivo de esta revisión es abordar esta patología e identificar cuáles son los mejores métodos de prevención de la osteoporosis para contribuir a su causa.

Por ello, se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos Medline y Web of Science, así como en diferentes revistas especializadas como Canadian Medical Association Journal, o American Journal of Medicine.

Tras el desarrollo del proyecto se ha llegado a una serie de conclusiones entre las que cabe destacar que es una enfermedad con alta prevalencia o que existen diferentes terapias preventivas destacando por excelencia la administración de la vitamina D y el calcio. En resumen, la reducción de las tasas de esta enfermedad depende en su mayor grado de una prevención adecuada.

Palabras clave: osteoporosis, prevención, personas mayores.

## **Abstract**

Through the continuous increase in life expectancy in Spain as in the rest of the world, as same as the growth in health services, the elder population is getting bigger day to day, establishing an aged population.

The consequence in terms of health is the increasing of the prevalence of chronic pathologies such us muscle-skeletal diseases, highlighting the osteoporosis one. This disease has a high prevalence, even at a National or an International level. It also causes multiple problems that can be treated using “prevention methods” in order to avoid the appearance of the disease, or in case it has already appeared, to stop it progress.

The aim of this review is to approach the pathology and so to identify which one are the best methods for the osteoporosis prevention and to contribute to its cause.

Therefore, it has been performed a bibliography review using the material given by Medline and “Web of Science”, as same as in different journals such as “Canadian Medical Association Journal” or “American Journal of Medicine”.

Beyond the develop of the project there have been obtained some conclusions such as: it is a high prevalence illness and there are many preventive therapies standing out the administration of vitamin D and calcium. In summary, reducing the rates of the disease depends on a correct prevention of it.

Key words: osteoporosis, prevention, older people.

## 1. Introducción

En la actualidad, España es un país con escasa natalidad y alta esperanza de vida. Esto se debe al desarrollo económico, sanitario, social y tecnológico que ha tenido lugar en la sociedad en las últimas décadas. El envejecimiento se ha hecho patente y se están obteniendo las consecuencias de dicha situación: impacto en el crecimiento económico, en el consumo, en la estructura social y en los servicios sanitarios entre otros.

La nueva situación social influye en los servicios de salud, de tal manera que las enfermedades asociadas al envejecimiento, como por ejemplo, la osteoporosis, provocan un gran impacto en la sociedad. Este tema es importante abordarlo puesto que, a medida que avanzan los años, las cifras de prevalencia (como se observará más adelante) son cada vez más elevadas, lo que conlleva un gran problema de salud<sup>1</sup>.

Para comprender lo que significa esta enfermedad es necesario comenzar por comprender las funciones principales que desarrolla el hueso en el cuerpo humano y, a continuación, la definición de osteoporosis.

El hueso cumple dos funciones principales<sup>2</sup>: la primera consiste en proporcionar un apoyo estructural teniendo en cuenta una adecuada distribución de las distintas partes del cuerpo, contribuir en la locomoción, colaborar en resistencia a las fuerzas mecánicas y de la gravedad y un aspecto protector en el caso de la caja torácica y el cráneo; la segunda, actuar como reservorio mineral, ya que, tiene una elevada actividad metabólica a pesar de la duración del hueso observada en los yacimientos arqueológicos.

La osteoporosis es una enfermedad progresiva del esqueleto, que se caracteriza por una disminución de la resistencia ósea que expone al individuo a un mayor riesgo de fracturas<sup>3</sup>. Asimismo, otros autores<sup>4</sup> la definen como una enfermedad esquelética multifactorial, caracterizada por la reducción de la

masa del hueso y el deterioro de la microestructura del tejido del hueso, implicando incremento de la fragilidad del hueso y riesgo de fractura.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la osteoporosis como un valor para la densidad mineral del hueso de 2,5 desviaciones típicas o más por debajo de las mujeres adultas jóvenes reconocidas con una puntuación T de -2,5, donde una puntuación T de cero es igual al promedio de mujeres jóvenes. Esta estimación se da en una de cada dos mujeres y uno de cada cinco hombres a la edad de los 50 años en Reino Unido y se estima que 44 millones de americanos están en riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas según la Sociedad Nacional Osteoporótica de Reino Unido y la Sociedad Nacional Osteoporótica americana respectivamente<sup>4</sup>.

En 1993, la Conferencia del Desarrollo del Consenso de la Osteoporosis en Hong Kong<sup>5</sup> la definió como la disminución de la fuerza y la sustancia del hueso, tal como que con una ligera torsión o movimiento de flexión, o caídas, causarán la fractura o rotura del hueso.

La osteoporosis es una enfermedad silenciosa<sup>6</sup> cuyos síntomas vienen de la mano de sus complicaciones. Son manifestaciones frecuentes, la pérdida de la talla, la limitación de la movilidad, el dolor y la deformidad (cifosis) en relación con fracturas o microfracturas vertebrales tras un esfuerzo o traumatismo mínimo. Una de las más importantes son las fracturas de baja energía, que tienen lugar de modo característico en la cadera, la charnela dorso-lumbar y el extremo distal de radio (fractura de Colles). La mayoría de los casos de osteoporosis y de fracturas, como las mencionadas anteriormente se dan en personas mayores.

Normalmente, esta patología es diagnosticada en mujeres postmenopáusicas y en hombres de 50 años<sup>7</sup>. Dicha enfermedad es un serio problema de salud pública<sup>8</sup> ya que se han podido observar los datos anteriormente de la afectación de dicha patología. En Estados Unidos<sup>9</sup>, la osteoporosis afecta a

más de 10 millones de individuos de 50 o más años; adicionalmente, 33,6 millones tienen osteopenia y tienen un gran riesgo de padecer osteoporosis y sus complicaciones. La pérdida de masa ósea está positivamente asociada con la edad, por lo que la prevalencia de esta enfermedad se incrementa en un 19% entre las mujeres de 65-74 años y en más de un 50% en mayores de 85 años. El número de personas de 50 o más años con osteoporosis en 2010 se incrementó en 12 millones y se prevé que para 2020 alcance los 14 millones<sup>9</sup>.

Aproximadamente, 1,5 millones de fracturas al año son atribuibles a la osteoporosis<sup>9</sup>. Entre las mujeres de raza blanca mayores de 50 años, aproximadamente el 40% tendrá algún tipo de fractura a lo largo de su vida. En Estados Unidos, las fracturas osteoporóticas son responsables de aproximadamente 500.000 hospitalizaciones, 800.000 visitas de emergencia y 180.000 visitas de enfermería al hogar. En Europa se estima que el coste de la osteoporosis, incluyendo las hospitalizaciones y las rehabilitaciones, fue de 36,3 mil millones de euros en 2000, esperándose para el año 2050, 76,8 mil millones de euros.

Las fracturas osteoporóticas se suelen producir tras una caída al suelo. La probabilidad de sufrir una caída aumenta con la edad, siendo mayor en mujeres que en hombres. Cada año, una quinta parte de las mujeres entre 45 y 49 años de edad se caen; y una décima parte de las mayores de 85 años también sufren caídas. Las mujeres mayores de 65 años tienen un 50% más de probabilidad de caer que los hombres. Los motivos para ello en los ancianos son varios: alteraciones en la marcha, debilidad muscular, disminución de los reflejos, confusión, demencia...

Con respecto a la morbilidad, al menos 1,3 millones de las fracturas que ocurren en los Estados Unidos cada año se deben a la osteoporosis, de forma que el 70% de las fracturas que ocurren en personas mayores de 45 años se relacionan con dicha enfermedad. Se estima que de las personas que viven



hasta los 90 años, un 33% de las mujeres y un 17% de los hombres sufren una fractura de cadera. Sin embargo, como no todas las personas viven hasta los 90 años cuando se tiene en cuenta la expectativa de vida media, el riesgo de fractura de cadera a lo largo de la vida es menor: un 17% en mujeres de raza blanca y un 6% en hombres de la misma raza.

El riesgo vital de fractura es de un 6% en mujeres de raza negra y de un 3% en hombres de dicha raza. El riesgo vital de fractura vertebral diagnosticada clínicamente es del 15% en las mujeres de raza blanca y del 5% en los hombres de dicha raza. El riesgo vital de fractura de Colles es de un 16% en las mujeres blancas y de un 2% en los hombres blancos. El riesgo vital de cualquiera de las tres fracturas (cadera, vértebras, muñeca) es del 40% entre las mujeres blancas de 50 años y del 13% entre los hombres blancos de la misma edad.

Una de las fracturas más graves que se producen a consecuencia del problema anterior, son las fracturas de cadera<sup>10</sup>. Una de cada 100 personas mayores sufrirá una fractura de cadera. Se asocia una mortalidad del 25% al cabo de un año y una incapacidad que obliga a asistencia y cuidados permanentes en el 50% de los casos. La mortalidad que produce la fractura de cadera en los ancianos hace que la expectativa de supervivencia se reduzca entre un 12 y un 20%. Dicha mortalidad suele ser evidente a los 6 meses de la fractura, aunque varía dependiendo de la edad y el sexo. El 90% de las personas menores de 75 años vivían al año mientras que de los mayores de esta edad solo vivía el 73%. La supervivencia es mayor en mujeres (83%) que en los hombres 63%). En España, la población de riesgo estimada para este tipo de fracturas es de 2 millones de personas. Las fracturas ocurren en pacientes en su mayoría jubilados, con rentas limitadas, de los que uno de cada cuatro vive solo o acompañado por un cónyuge con frecuencia afecto de otras patologías más o menos limitantes<sup>2</sup>.

La osteoporosis es el trastorno metabólico óseo más asociado al envejecimiento<sup>6</sup>. Su incidencia real es difícil de conocer debido a su curso asintomático. Por todos los datos ofrecidos anteriormente, es importante la aplicación de métodos preventivos con respecto a esta patología.

Se han realizado múltiples estudios a lo largo de los tiempos sobre esta enfermedad. Además de los estudios existentes, se debe destacar la presencia de diferentes organismos y entidades que versan sobre osteoporosis.

En primer lugar, en España, encontramos la Asociación Española contra la Osteoporosis, también denominada AECOS. Dicha asociación es una organización de ámbito nacional, creada en 1994 y declarada de utilidad pública en 2004, con la finalidad de promover el conocimiento, divulgación y comprensión de la osteoporosis y otras enfermedades metabólicas óseas, además de luchar por la mejora de las condiciones de vida del paciente y sus familiares<sup>11</sup>.

En segundo lugar, a nivel internacional, encontramos la Fundación Nacional de la Osteoporosis (National Osteoporosis Foundation), que se dedica a prevenir la osteoporosis, promover los huesos fuertes y reducir el sufrimiento humano a través de la educación, los consejos y la investigación<sup>12</sup>.

Por último, se encuentra la Fundación Internacional de Osteoporosis (International Osteoporosis Foundation) que es una organización no gubernamental fundada en 1998. Está formada por la Fundación Europea para la Osteoporosis (European Foundation for Osteoporosis) fundada en 1987, y la Federación Internacional de Sociedades de Enfermedades Óseas (International Federation of Societies on Skeletal Diseases). La fundación aborda los temas de prevención, diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis y de las enfermedades musculoesqueléticas<sup>13</sup>.

Tras observar todo lo expuesto anteriormente, se desarrollará esta revisión bibliográfica, enfocándola hacia la osteoporosis y la prevención de ésta, abarcando diferentes puntos: etiología y factores de riesgo, métodos diagnósticos, tratamiento y prevención.

## **2. Hipótesis y Objetivos**

Tras observar las múltiples organizaciones que versan sobre osteoporosis y las razones expuestas en el apartado anterior, la hipótesis de este trabajo es la prevención de la osteoporosis.

El desarrollo de dicha tesis tiene diferentes objetivos:

- Abordar la osteoporosis como enfermedad
- Identificar los mejores métodos de prevención

Después de plantear los objetivos del proyecto, se desarrollarán los apartados mencionados con anterioridad.

## **3. Material y Métodos**

La estrategia de búsqueda que se ha realizado para la elaboración del material a utilizar, ha sido la combinación de bases de datos científicas, artículos de revistas y libros especializados en la materia.

En primer lugar, se han utilizado las bases de datos científicas Medline y Web of Science. Se han utilizado las siguientes palabras clave: osteoporosis, older people, prevention. Se han encontrado 12454 resultados desde el año 1992 hasta el 2013. De todos los artículos encontrados, se han seleccionado los considerados más relevantes para el desarrollo del trabajo, cuyas referencias

aparecen en la bibliografía mostrada al final del trabajo. Para ello, se ha realizado una búsqueda de los factores de impacto de las diversas revistas en las que aparecían las publicaciones. Por ejemplo, destacar los trabajos publicados en la revista The American Journal of Medicine (Am J Med), con un factor de impacto de 4,768 o la Canadian Medical Association Journal (CMAJ) cuyo factor es 6,5.

En segundo lugar, la búsqueda se completó revisando artículos de revistas nacionales especializadas, desde el año 2001 hasta la actualidad. Las revistas utilizadas fueron la Revista Española de Geriátría y Gerontología y la Revista Multidisciplinar de Gerontología.

Por último, se completa la búsqueda a través del catálogo de la Biblioteca de la Universidad de A Coruña para abarcar el tema más ampliamente y contrastar diversas opiniones de diferentes autores.

## **4. Resultados y Discusión**

### 4.1 Etiología y Factores de riesgo

La detección de los factores de riesgo de la osteoporosis es de extraordinaria importancia con el objeto de cuantificar el riesgo de los pacientes, y, de esta forma, establecer la intensidad en las medidas de prevención primaria<sup>6</sup>. En la actualidad, se han descrito más de 80 factores de riesgo de osteoporosis y fractura. Estos se dividen en<sup>6</sup>:

#### 1. Individuales:

- Edad avanzada<sup>4</sup>: el riesgo de fractura es mayor en las personas mayores que en las jóvenes por el descenso de la densidad del hueso. Existe una pérdida de la masa del hueso de entre 0,5% y el 1% por año después de los 30 años. Se considera que el

envejecimiento constituye un factor de riesgo primordial en la pérdida de masa y de resistencia ósea, que lleva como consecuencia un aumento de la incidencia de fracturas<sup>14</sup>.

- Sexo femenino<sup>12</sup>: con la llegada de la menopausia en las mujeres y la disminución de estrógenos, se desarrolla un mayor riesgo de padecer el tipo de fracturas mencionadas con anterioridad.
- Raza caucásica<sup>12</sup>: en esta raza, la masa del hueso es menor, y las fracturas de cadera son más frecuentes.
- Historia familiar<sup>15</sup>: la historia familiar de las fracturas osteoporóticas es un indicador muy fuerte de los factores genéticos que pueden jugar un papel en el desarrollo de la osteoporosis.

## 2. Exógenos o ambientales:

- Nutricionales y actividad física<sup>3</sup>: es importante para todas las personas tener una dieta sana y realizar actividad física durante todas las etapas de la vida. Al mismo tiempo, una ingesta adecuada de calcio, está demostrado que incrementa y mantiene la masa del hueso.
- Exposición solar disminuida.
- Tóxicos: fumar aumenta al doble el riesgo de padecer osteoporosis, por lo que es un factor de riesgo importante. Por otro lado, el alcoholismo también incrementa dicho riesgo.
- Fármacos: antiácidos, corticoides, heparinas, fenitoína.

Otros autores<sup>16</sup> prefieren otra clasificación que se agrupa en cuatro grupos dado que la etiopatogenia de la osteoporosis primaria es multifactorial y que la osteoporosis se produce por un desequilibrio entre la formación y la resorción ósea con predominio de esta última.

3. Factores genéticos: se ha estimado que el rango de masa ósea que depende de la herencia es de aproximadamente un 40-50%. Uno de los factores genéticos que influyen directamente en la resorción ósea es el colágeno tipo 1.
4. Factores hormonales: la osteoporosis es una patología muy frecuente en las mujeres postmenopáusicas. Por lo tanto, en cuanto a las hormonas sexuales, los estrógenos actúan de modo directo sobre las células óseas a través de los receptores específicos. Por otro lado, encontramos otros factores importantes como es la vitamina D, que tiene una acción activadora de la función osteoclástica de forma indirecta.  
Y, por último, encontramos la calcitonina, que tiene efecto inhibitorio directo sobre los osteoclastos maduros y sus precursores. Por sí misma, no juega un papel importante en la etiopatogenia de la osteoporosis.
5. Alteraciones dietéticas: un aporte suficiente de calcio es necesario para el crecimiento y consolidación del esqueleto, ya que va a determinar el pico de masa ósea. En las personas mayores hay una disminución de la absorción del calcio. Los hábitos tóxicos, como el tabaco o el alcohol, disminuyen la densidad mineral ósea.
6. Factores locales: en la actualidad son muchas las citoquinas implicadas en la regulación y activación de los osteoclastos. La IL-1, el factor de la necrosis tumoral (TNF), la IL-6 y las prostaglandinas de la serie E poseen capacidad de activar la formación de osteoclastos y estimular la resorción ósea. El interferón gamma, el factor beta transformador del crecimiento y el antagonista del receptor IL-1, inhiben la formación y la actividad del osteoclasto. Todas estas citoquinas pueden estar implicadas en la patogenia de la osteoporosis.

Tras observar las diferentes clasificaciones de los distintos factores de riesgo de la enfermedad mencionada anteriormente, es necesario reflejar la distribución de los tipos de osteoporosis existentes<sup>6</sup>.

La osteoporosis puede dividirse en primaria, cuando se desconoce la causa originaria; y, en secundaria, cuando el factor causal es conocido. La forma secundaria afecta al 20-30% de las mujeres postmenopáusicas y a un 50% de los hombres de edad superior a los 50 años<sup>6</sup>.

A continuación, se muestran los diferentes subgrupos que hay dentro de cada tipo de osteoporosis<sup>6</sup>:

-Osteoporosis primaria: puede ser juvenil, del adulto joven, postmenopáusica (también denominada tipo I de Riggs) y, por último, senil (tipo II).

Es importante destacar que en la osteoporosis tipo II o senil, tiene una prevalencia de 2 mujeres por cada hombre. Se suele dar en personas de 70 o menos años. La principal causa de su aparición es la presencia de factores relacionados con la edad, incluyendo efectos tardíos de la deficiencia estrogénica.

Por otro lado, hay que mencionar, debido a la cantidad de mujeres postmenopáusicas que padecen osteoporosis, la tipo I. Se suele dar en edades comprendidas entre 51-75 años; siendo su prevalencia de 6 mujeres por cada hombre. La principal causa es la menopáusica, más factores predisponentes individuales.

-Osteoporosis secundaria: dentro de este grupo encontramos la endocrino metabólica (Diabetes mellitus, hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, hipercorticismos, hipogonadismo), renal (insuficiencia renal crónica), digestiva (enfermedad hepática crónica, síndrome de malabsorción, gastrectomía, nutrición parenteral), neoplasias (mieloma, leucemia, linfoma), reumatológicas (artritis reumatoide, amiloidosis) y, en último lugar la iatrogénica (antiácidos, corticoides, heparina, fenitoína).

Tras contemplar los factores de riesgo y los tipos de osteoporosis es necesario pasar al siguiente apartado donde se tratarán los métodos diagnósticos.

#### 4.2 Métodos de diagnóstico

Antes del desarrollo de técnicas que pudieran medir la densidad ósea con precisión, la osteoporosis se detectaba solo cuando se producía una fractura osteoporótica<sup>17</sup>.

Los aspectos generales del diagnóstico son un proceso largo independientemente de la edad<sup>18</sup>. El examen clínico general debería identificar las diferentes causas que producen la osteoporosis. Se debe realizar un análisis completo del aparato locomotor.

A continuación se mostrarán diversos métodos diagnósticos que se utilizan para identificar la patología mencionada con anterioridad: rayos X, análisis de sangre, test neurológicos y cardiovasculares, densiometría ósea y la resonancia magnética.

En las personas mayores, a veces, se investiga una posible osteoporosis a través de diagnóstico por rayos X en distintos lugares del cuerpo: zona lumbar, zona torácica...

Otra técnica empleada, son los análisis de sangre en los cuales se analizan diferentes parámetros: velocidad de sedimentación, creatinina y electrolitos, glucosa en sangre...

Debido a la intensa relación existente entre la osteoporosis, las caídas y las fracturas, a través de la investigación, se utilizan test neurológicos y cardiovasculares, incluyendo aquellos que también analicen la función autonómica para observar el rol de las caídas en la fragilidad de las fracturas.



Por último, está una última técnica utilizada en aquellas personas que han sufrido una fractura y que se sospecha que sea secundaria a la patología mencionada anteriormente. Dicha técnica es la densiometría ósea.

La densidad ósea es un buen indicador de la fuerza y resistencia del hueso. También es aceptada dicha técnica utilizando Rayos X, denominándose DXA. La DXA utiliza pequeñas radiaciones ionizantes durante un periodo pequeño de tiempo. Normalmente, las áreas expuestas son las de mayor riesgo (espina lumbar y cuello femoral).

Cabe mencionar, que la Resonancia Magnética es un método que no expone a la persona a radiación y que especialmente muestra los huesos de la médula. Esto permite distinguir diferentes patologías e identificar si existen infiltraciones neoplásicas, mielomas, linfomas, metástasis... por lo que es el método que distingue entre fracturas osteoporóticas y metástasis espinales.

Tras observar las técnicas diagnósticas existentes, se debe valorar el tratamiento adecuado para cada persona, que se desarrollará en el apartado siguiente.

#### 4.3 Tratamiento

La osteoporosis aumenta el riesgo de fractura, por lo que también hay mayores consecuencias tanto a nivel individual como a nivel de la sociedad<sup>19</sup>. A lo largo de los años, ya desde 1980 hasta la actualidad se han realizado diferentes estudios que se dedican a estudiar los costes, mortalidad, etc, de dicha patología concluyendo: primero, la introducción de nuevas intervenciones ha incrementado los costes del tratamiento y prevención de la osteoporosis; segundo, es necesario un modelo para tomar decisiones eficientes en el uso de los cuidados de salud en el área de la enfermedad mencionada con anterioridad.

El tratamiento de la osteoporosis en mujeres, está dividido en diferentes grupos<sup>20</sup>:

1. Mujeres con osteoporosis y fracturas: este tipo de mujeres tienen un alto riesgo de sufrir más fracturas. Para evitar otras fracturas se utilizan los siguientes medicamentos: hormona paratiroidea, raloxifeno, alendronato y estronium.
2. Mujeres con osteopenia y fractura: las mujeres con estos dos problemas incrementan el riesgo de padecer fracturas. El mejor tratamiento es el uso de alendronato y raloxifeno.
3. Mujeres con osteoporosis pero no con fracturas: las mujeres con dicha patología incrementan el riesgo de fractura. Los medicamentos usados son los siguientes: alendronato, raloxifeno y resindronato.
4. Mujeres con osteopenia pero no con fracturas: aunque aquellas mujeres que padecen osteopenia pueden padecer fracturas, el riesgo absoluto de que aparezcan es bajo. El mejor tratamiento es la prevención de la pérdida de la masa del hueso a través de medicamentos expuestos anteriormente.

Otros autores<sup>21</sup>, en lugar de realizar la clasificación presentada anteriormente, dividen el tratamiento en dos apartados: en primer lugar están las terapias antiresortivas, consideradas eficaces pero limitadas; y, en segundo lugar se encuentran las terapias anabólicas. La combinación de estas medicaciones, producen una mejor adherencia aunque pueden producir patogénesis.

Todos los tratamientos anteriores se suelen aplicar durante 3-5 años. La suspensión de la aplicación de estas medidas depende de factores como la remodelación del hueso, pérdida ósea...

A pesar de las medicaciones que se puedan administrar a las personas que padecen la enfermedad, es más importante el tema de la prevención, que

abarca el siguiente apartado, por motivos expuestos con anterioridad y con los que se expondrán en el apartado propiamente dicho.

#### 4.4 Prevención

Tras desarrollar todas las secciones anteriores que permiten comprender la osteoporosis, se ha llegado a la parte más importante de este trabajo: la prevención de dicha patología.

Desde antes de la pasada década<sup>22</sup>, la osteoporosis es un enorme problema de salud pública, causando múltiples fracturas y aumentando los costes de los cuidados. Actualmente, existe un gran gasto en los sistemas sanitarios por este problema, y se espera que en el futuro los costes aumenten incluso más, dado el incremento del número de ancianos<sup>2</sup>. Aparte de los motivos anteriores, es de vital importancia la prevención de dicho problema porque de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados en el periodo de los años 2000 – 2002 en España<sup>23</sup>, la población envejece cada día más, con lo que aumenta la incidencia y la prevalencia de dicha patología. En los Estados Unidos se calcula que el número de personas de 65 años o más pasará de 32 millones en 1990 a 69 millones en el año 2050, mientras que el número de personas de 85 años o más pasará de 3 a 15 millones<sup>2</sup>.

Después de observar todos los datos mostrados a lo largo de la exposición del trabajo, se debe plantear el hecho de que si no se ponen en marcha mecanismos de prevención de la osteoporosis, los costes derivados de la enfermedad, las consecuencias que tiene, etc, seguirán aumentando. Por ello es tan importante la prevención de la osteoporosis. Existen tres vertientes en la prevención de dicha patología: primaria, secundaria y terciaria<sup>2</sup>.

La prevención primaria implica todos los actos destinados a bajar la frecuencia de la osteoporosis en la población, disminuyendo su riesgo de aparición. Debe

actuar sobre los factores que afectan al desarrollo normal de la masa ósea<sup>2</sup>. Las primeras actuaciones<sup>7,24</sup> que se deben realizar consisten en la administración de calcio y vitamina D.

Se realiza esta técnica de actuación porque la insuficiencia de vitamina D es común en personas mayores. Dicho déficit está asociado con diferentes desórdenes relacionados con la edad y la osteoporosis. De acuerdo con el estudio SENECA, el 47% de la población anciana de 11 países europeos tiene deficiencia de dicha vitamina<sup>25</sup>.

Para comprender por qué se usan ambos suplementos se debe entender la relación existente entre el calcio y la vitamina D, y lo que es cada sustancia.

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo y existe en un 99% aproximadamente, depositándose en el hueso. La ingesta recomendada al día en personas mayores es de más de 1 gramo. Por otro lado, la vitamina D es una de los más importantes reguladores del calcio, teniendo efectos sobre el esqueleto, como por ejemplo: promover la absorción del calcio, promover la maduración de las células del hueso, incrementar la masa y fuerza muscular... La cantidad recomendada es de 200-400 unidades internacionales.

Tras definir lo que es cada sustancia y sus funciones, es necesario observar el funcionamiento de ambas. El calcio ingerido es absorbido en el intestino de dos maneras: pasivamente y mediante transporte activo a través de la vitamina mencionada anteriormente. La eficacia de la absorción del calcio depende de la presencia de la vitamina D<sup>26</sup>. Si hay ausencia de dicha vitamina también decrece la absorción del calcio, por ello es tan importante la administración de ambos complementos.

La administración tanto por separado como en forma combinada ha mostrado buenos resultados tanto a nivel de mujeres postmenopáusicas como en hombres de edad avanzada. Aún así, el mejor resultado se obtiene con la

combinación de ambos suplementos. Se confirman los buenos resultados de la administración de vitamina D y calcio, ya que su aplicación reduce las consecuencias de las caídas que afectan a la calidad de vida y al área personal y, por tanto, los costes sociales y de salud derivados de los problemas ocasionados por la osteoporosis.

Por otro lado, la realización de actividad física o, explicado de otra manera, cambios en el estilo de vida<sup>24,27</sup>. Hay diferentes aspectos que influyen en la osteoporosis y sus complicaciones. En primer lugar, la realización de ejercicio en adultos tiene un pequeño pero fuerte efecto beneficioso para fortalecer la resistencia del hueso, lo que contribuye a reducir el riesgo de fractura. Las personas mayores deberían realizar ejercicio de manera frecuente y regular. Se recomienda que comiencen por llevar a cabo ejercicios de levantarse y sentarse, caminar, ejercicios de brazos, entrenamiento postural (piernas, abdominales), ejercicios de suelo pélvico, aeróbic en el agua y gradualmente ir incrementando a una actividad más rigurosa<sup>28,29</sup>. Es importante que cuando se realicen los ejercicios anteriores estén siempre supervisados por un monitor.

En segundo lugar, las personas que estén bajo la influencia del tabaquismo deben suspenderlo. Se han realizado estudios a lo largo de la historia sobre la relación existente entre el consumo de tabaco y la osteoporosis. El primer estudio que se realizó fue en el año 1976, en donde se examinaron los efectos de fumar tabaco y la densidad ósea y el riesgo de sufrir fracturas en mujeres. Tras continuar los estudios, se ha concluido que el fumar aumenta el riesgo de padecer la enfermedad. También se ha visto que, en el caso de los ex fumadores, el riesgo de desarrollarla depende de la cantidad de años que hayan fumado<sup>30</sup>.

El consumo en exceso de alcohol también es un factor de riesgo, por ello debe ser suspendido. Al igual que se han realizado estudios de relación entre tabaco y osteoporosis, también existen investigaciones que se encargan de observar

la relación existente entre el consumo de alcohol y la osteoporosis. Dichos estudios demuestran que el alcohol causa una pérdida de masa ósea y de fuerza muscular, así como la disminución del contenido mineral óseo. Por lo tanto, un consumo excesivo de alcohol causa osteoporosis y se incrementa el riesgo de padecer una fractura ósea<sup>31</sup>.

Tras haber descrito qué engloba la prevención primaria, es necesario desarrollar la prevención secundaria. Dicho tipo de prevención trata de cambiar los factores que aceleran la pérdida de masa ósea. Implica un tratamiento de la osteoporosis ya establecida. Para ello, se utiliza la terapia farmacológica<sup>2</sup>. Se debe basar en los factores de riesgo de cada persona, es decir, cada tratamiento se debe adaptar a cada paciente. Los medicamentos más usados son los siguientes<sup>9,32</sup>:

1. Terapia hormonal: los estrógenos y los estrógenos-progesterona combinados, son considerados la primera línea de acción para prevenir la osteoporosis en mujeres postmenopáusicas. Los estrógenos reducen la resorción del hueso, con lo cual decrece la pérdida de hueso e incrementa su densidad. Con este tratamiento se muestra un descenso de las fracturas vertebrales de un 50% y de las fracturas de cadera en un 25%<sup>32,33</sup>.
2. Raloxifeno: el raloxifeno es un receptor modulador selectivo del estrógeno y produce efectos específicos. Por un lado, causa efectos beneficiosos sobre el hueso, pero por otro causa efectos malignos sobre el útero, como por ejemplo, hiperplasias. Este tratamiento se usa para prevenir la pérdida de masa ósea en mujeres postmenopáusicas e incrementar su densidad en 1-2% en 2 años.
3. Alendronato: los bifosfonatos, como por ejemplo el alendronato, son inhibidores no hormonales de la actividad osteoclástica y de la resorción del hueso. Estos medicamentos actúan solamente a nivel del hueso y no tiene efectos sobre otros sistemas. El alendronato es el único bifosfato

indicado en la prevención de la osteoporosis. Se ha visto que produce una reducción del 40-50% el riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas de cadera y vertebrales.

4. Calcitonina: es una hormona que, al igual que la insulina, cortisona y estrógenos, es normalmente sintetizada y secretada por las glándulas endocrinas<sup>33</sup>. La calcitonina es un polipéptido hormonal que inhibe directamente la resorción osteoclástica del hueso y preserva la masa ósea en mujeres postmenopáusicas. Se ha demostrado que reduce en un 40% las fracturas osteoporóticas vertebrales.
5. Otros agentes: el sodio fluorado, estimula la actividad osteoblástica y la nueva formación de hueso. El 70% de los pacientes tratados con esta medicación, responden adecuadamente con un aumento de la formación del hueso, volumen y masa. El etidronato, es un bifosfonato que se usa en la enfermedad de Paget, hipercalcemia o enfermedades malignas. Este último medicamento, reduce en un 2-3% las fracturas vertebrales pero no es un tratamiento que se da a las personas con osteoporosis.

Por último se encuentra la prevención terciaria, que trata de evitar que las personas que tienen una disminución de la masa ósea sufran fracturas. Se deben evitar las caídas y utilizar métodos para protegerse contra ellas<sup>2</sup>. Son dos los puntos más importantes donde hay que incidir.

En primer lugar, las personas mayores tienen que realizar ejercicio; ya que es fundamental para ganar fuerza muscular y mantener la funcionalidad en este tipo de personas<sup>34</sup>. Ejercicios que se realizan entre este grupo de gente son: el aeróbico, el Tai Chi, ejercicios de subir y bajar escaleras, etc. Se ha demostrado que dichos deportes ayudan a cumplir los objetivos anteriores<sup>31</sup>. Se deben realizar por lo menos 30 minutos de ejercicio al día.

En segundo lugar, el uso de un calzado adecuado en personas ancianas es muy importante. Los zapatos influyen en la estabilidad postural y por lo tanto en

favorecer o evitar las caídas. Las características que deben reunir son: fabricados con un material resistente, firme y que se adapte bien al pie sujetándolo al mismo tiempo<sup>31</sup>.

A pesar del uso de un calzado correcto, muchas veces no es suficiente para prevenir una caída. Por ello, hay que tener en cuenta el uso de otros dispositivos disponibles, como por ejemplo los protectores de cadera<sup>35</sup>.

Los protectores de cadera son dispositivos externos que, colocados sobre la zona de la cadera, absorben el impacto de las caídas y reducen el riesgo de fracturas de fémur proximal. El dispositivo está compuesto por almohadillas revestidas en material semirrígido, habitualmente plástico, y colocadas en bolsillos de una trusa fabricada para tal fin. También se está estudiando la posibilidad de que los materiales sean más suaves. Están diseñados para ser utilizados durante el día en sujetos añosos o que viven en hogares de ancianos, que caminan o realizan actividades con alto riesgo de caídas. Sería ideal que se usaran en todo momento, incluso de noche, para evitar las caídas que se producen al levantarse de la cama. La efectividad y la adherencia al uso de estos dispositivos han sido estudiadas durante los últimos 15 años. Los protectores mencionados anteriormente, han demostrado su efectividad en la reducción de fracturas de fémur proximal en sujetos mayores de 65 años.

A parte de los puntos anteriores, es de vital importancia tener en cuenta otros aspectos en la prevención de fracturas osteoporóticas en las personas mayores, como son: maximizar la estimulación mental, minimizar los efectos secundarios de muchas medicaciones que pueden tener como consecuencia la sedación, controlar la presión arterial y el mantenimiento de los sentidos del oído y de la vista.

La prevención de fracturas osteoporóticas en la persona mayor a través de la prevención de las caídas, tiene como objetivo disminuir el riesgo de caídas sin comprometer la independencia funcional del anciano. Para prevenirlas es



necesario conocer los factores de riesgo, es decir, realizar una valoración integral del paciente, conocer las características de la caída y el entorno del paciente. Se deben realizar dos tipos de intervenciones<sup>36</sup>:

1ª) Intervenciones sobre factores intrínsecos: todas las anomalías detectadas en el paciente deben ser corregidas o modificadas al máximo: alteraciones visuales, propioceptivas, vestibulares, musculoesqueléticas, toma de fármacos. Las medidas pueden ser médicas, quirúrgicas, rehabilitadoras o de modificación ambiental. A continuación se explicarán las diferentes medidas que se deben realizar en cada anomalía mencionada anteriormente y que son relevantes en las personas mayores.

- Alteración sensorial: si es necesario se debe intervenir a la persona del problema que esté presente (cataratas, otosclerosis...). A través de acciones en el medioambiente se debe valorar el hogar, colocar audífonos si fuera necesario, iluminar zonas de la casa...
- Alteración vestibular: como intervención médica tenemos retirar los fármacos que provoquen este problema. Y en caso de tener que realizar rehabilitación se deben realizar ejercicios de habituación.
- Alteración propioceptiva: se deben realizar estudios de vitamina B12, hormonas tiroideas y de espondilosis cervical. También, hay que enseñar a la persona mayor a realizar ejercicios de equilibrio, emplear un calzado correcto (como se ha visto anteriormente), y, realizar una valoración del hogar.
- Alteración musculoesquelética: realizar un diagnóstico adecuado y educar a la hora de que lleve a cabo ejercicios de equilibrio u otros, así como ofrecer ayuda externa.
- Hipotensión postural: a través de intervenciones médicas, se deben retirar los fármacos que causen dicho problema, realizar una rehidratación... es importante que la persona mantenga elevada la cabecera de la cama.

- Fármacos: lo más importante de este apartado es una valoración frecuente de su uso y, reducir dentro de lo posible, el número de éstos.

2ª) Modificaciones de los factores ambientales: el entorno debe adaptarse a la persona mayor. Puede ser muy útil la visita de un terapeuta ocupacional al domicilio del paciente para orientar al anciano y a sus cuidadores de las posibles intervenciones en el hábitat de la persona mayor. Dichas modificaciones se puede dividir en diferentes puntos:

- Generales: retirar alfombras o fijarlas, graduar la luz para evitar destellos, luz adecuada en el trayecto cama-baño, mantener el teléfono al alcance, considerar telealarma.
- Casa: pasamanos en las escaleras, acceso fácil a instrumentos de cocina, barras de sujeción en la bañera, evitar superficies resbaladizas o irregulares.
- Calzado: este apartado se ha visto con anterioridad.
- Ayudas externas: educación del paciente y la familia en el manejo del bastón, silla de ruedas, andadores, etc.

A parte de todos los aspectos anteriores, otros investigadores presentan otras opciones que se deben incluir dentro de las medidas preventivas de la osteoporosis. Es el caso de la exposición al sol de las personas en primer lugar, y de tener buen nivel de vitamina K en segundo<sup>37</sup>.

En cuanto a la exposición al sol, es importante por la siguiente razón: la vitamina D favorece la absorción del calcio a nivel intestinal y se encuentra en muy pocos alimentos; se forma en la piel por exposición a los rayos ultravioleta. En época estival, se indican exposiciones cortas, entre 15 y 20 minutos, fuera de los horarios pico de radiación solar; en otoño e invierno las exposiciones deben aumentarse. En personas con patologías cutáneas que hacen aconsejable protegerse del sol, se sugiere exponerse primero un tiempo breve y luego cubrirse con pantallas solares. En jóvenes y adultos, la exposición

puede ser de manos, brazos, cara o piernas a una cantidad de luz solar que lleve a un estado “suberitemal”, que equivale al 25% de la cantidad que causaría un leve tono rosado en la piel. Esta exposición debe repetirse 2-3 veces por semana. En algunos casos, es aconsejable que el médico indique un suplemento con vitamina D, sobre todo en las personas mayores de 65 años que permanecen dentro de su casa la mayor parte del tiempo.

La presencia de vitamina K en el organismo es relevante, puesto que influye en la composición del hueso y si está en un buen estado o no. Al mismo tiempo, es un buen indicador del estado nutricional de las personas. Si se observan niveles bajos de dicha vitamina en pacientes osteoporóticos, especialmente en aquellos que padecen una fractura de cadera, significa que tienen una nutrición pobre. Es importante en las personas ancianas, que los niveles de vitamina K sean adecuados para no padecer complicaciones.

Tras todos los métodos preventivos presentados, es de vital importancia dentro de este apartado mencionar que en los últimos años se están desarrollando nuevas técnicas de estudio de la osteoporosis, cuyo objetivo es analizar parámetros de calidad ósea, como la microarquitectura mediante microtomografía computerizada (TC) de biopsias óseas o in vivo mediante la tomografía computerizada periférica cuantitativa (3D pQCT) y la resonancia magnética de alta resolución, o bien propiedades tisulares como la composición química del tejido óseo mediante espectroscopia por infrarrojos. La mayoría de estas técnicas están en fase inicial de desarrollo.

Para lograr una correcta prevención de la enfermedad, es necesario realizar una acción conjunta entre la persona mayor/cuidador y los profesionales de salud. Esto se consigue a través de la educación sanitaria. La educación sanitaria es fundamental para lograr que los individuos adopten conductas positivas de salud (ejercicio físico, alimentación adecuada) y modifiquen sus comportamientos insanos (consumo de tabaco, consumo excesivo de alcohol)

con objetivo de eliminar los factores de riesgo de las enfermedades crónicas. También lo es para que participen activamente (autoexamen) o pasivamente (cribado) en el diagnóstico precoz de estas enfermedades<sup>38</sup>. La aplicación de este método preventivo en la osteoporosis, permite que los profesionales enseñen a las personas/cuidadores todas las formas de aplicar los métodos preventivos mencionados con anterioridad para lograr un fin común: evitar la aparición de la osteoporosis o en caso de padecerla, sus complicaciones.

El uso combinado de los tres pilares de la prevención desarrollados anteriormente, es de suma importancia en la prevención de la osteoporosis. Si no se llevan a cabo, tanto la prevalencia como la incidencia de la patología aumentarán, y las consecuencias que ello implica serán peores; tanto a nivel social como económico y sanitario.

## **5. Conclusiones**

Tras desarrollar toda la patología de la osteoporosis es necesario mostrar las conclusiones a las que se han llegado después de reunir y contrastar toda la información expuesta anteriormente:

- ✓ La osteoporosis es una patología con alta prevalencia y si no se consigue su prevención o cura efectiva, estos datos seguirán incrementándose con el paso de los años.
- ✓ Se debe identificar su etiología en cada persona para conseguir una intervención más adecuada. Es necesario identificar todos los factores de riesgo de la enfermedad que pueden estar presentes en una persona mayor y así tratar de evitar su desarrollo.
- ✓ El mejor método para diagnosticar osteoporosis es medir la densidad ósea, aunque ésta siempre se debe apoyar en el resto de técnicas y en la investigación.

- ✓ Cada terapia aplicada depende de las características presentes en cada persona, puesto que cada una es diferente y no todos los medicamentos valen para todas las personas.
- ✓ Es importante realizar una prevención adecuada de la osteoporosis, tanto en hombres como en mujeres mayores.
- ✓ El reto de la prevención de la osteoporosis es el uso adecuado y combinado de todas las medidas preventivas: primaria, secundaria y terciaria. El método que destaca por excelencia es la administración del calcio y la vitamina D.
- ✓ Los profesionales de la salud deben desarrollar métodos de diagnóstico más precoces para coger la enfermedad a tiempo y prevenirla. Deben fomentar el aumento de nuevos métodos de actuación lo más efectivos posibles.
- ✓ Los profesionales como prevención también deben desarrollar educación sanitaria con personas mayores y sus familiares. Se debe intervenir en factores que previenen las fracturas osteoporóticas, y, por tanto las caídas.
- ✓ Sin prevención, los casos de osteoporosis aumentarían, implicando un mayor impacto para todos. Buenos métodos de prevención suponen una disminución de problemas a nivel personal, social y económico.

## 6. Referencias bibliográficas

- <sup>1</sup> Fernandez Lopez E, Ferreiro MT. El sentido de la vejez en el tiempo de hoy. *Geriatrka* 2006; 22(6): 249-257.
- <sup>2</sup> Rodríguez Merchán, Andreu O, Carro A. Fracturas Osteoporóticas. Prevención y Tratamiento. Madrid: Panamericana; 2003.
- <sup>3</sup> Navarro M, Torres B, Masanés F, Sacanella E, López-Soto A. Osteoporosis en el anciano. *Rev Mult Gerontol* 2010; 20(3): 104-113.
- <sup>4</sup> Dontas I, Yiannakopoulos C. Risk factors and prevention of osteoporosis-related fractures. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2007; 7(3): 268-272.
- <sup>5</sup> Bohme K, Budden F. The Silent Thief osteoporosis. Exercises and Strategies for Prevention and Treatment. Canada: Firefly Books; 2001.
- <sup>6</sup> De la Fuente Gutiérrez C, Lomas Sampedro E. Osteoporosis y fracturas en el anciano. En: Guillén Llera F, Pérez del Molino J, Petidier Torregrossa R. Síndromes y cuidados en el paciente geriátrico. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2008. p. 735-752.
- <sup>7</sup> Rahmani P, Morin S. Prevention of osteoporosis-related fractures among postmenopausal women and older men. *CMAJ* 2009; 181(11): 815-820.
- <sup>8</sup> Keen R. Osteoporosis: strategies for prevention and management. *Best Pract Res Cl Rh* 2007; 21(1): 109-122.
- <sup>9</sup> Gass M, Dawson-Hughes B. Preventing Osteoporosis – Related Fractures: An Overview. *Am J Med* 2006; 119(4A): 3-11.
- <sup>10</sup> De la Torre García M, Rodríguez Pérez JC, Moreno Moreu N, Jacinto RL, Hernández Santana A, Maggiolo JC. Estudio del impacto económico de las fracturas de cadera en nuestro medio. *Trauma Fund Mapfre* 2012; 23(1): 15-21.
- <sup>11</sup> AECOS[Internet]. Asociación Española contra Osteoporosis; 2013 [consultado el 24 de diciembre de 2013]. Disponible en: [www.AECOS.es](http://www.AECOS.es)

- <sup>12</sup> Fundación Nacional de Osteoporosis[Internet]. The National Osteoporosis Foundation; 2013 [consultado el 24 de diciembre de 2013]. Disponible en: [nof.org](http://nof.org)
- <sup>13</sup> Fundación Internacional de Osteoporosis [Internet]. International Osteoporosis Foundation; 2013 [consultado el 24 de diciembre de 2013]. Disponible en: [www.iofbonehealth.org](http://www.iofbonehealth.org)
- <sup>14</sup> Portal-Núñez S, Lozano D, De la Fuente M, Esbrit P. Fisiopatología del envejecimiento óseo. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2012; 47(3): 125-131.
- <sup>15</sup> Bartl R, Frisch B. Osteoporosis. Diagnosis, Prevention, Therapy. Alemania: Springer; 2004.
- <sup>16</sup> Torrijos Eslava A. Osteoporosis. Manifestaciones clínicas y diagnóstico. En: Sociedad Española de Reumatología. Manual SER de las Enfermedades Reumáticas. 4ªed. Madrid: Médica Panamericana; 2004. p. 391-394.
- <sup>17</sup> Francis R. Enfermedad metabólica ósea. En: Tallis R, Fillit H. Brocklehurst's Geriatria. 2º tomo. Madrid: Marbán; 2005. p. 871-885.
- <sup>18</sup> Bialas M, Stone M. Osteoporosis. En: Pathy J. Principles and practice of Geriatric Medicine. 3ªed. Inglaterra: Wiley; 1998. p.1221-1228.
- <sup>19</sup> Zethraeus N, Borgström F, Ström O, Kanis JA, Jönsson B. Cost-effectiveness of the treatment and prevention of osteoporosis- a review of the literature and a reference model. *Osteoporos Int* 2007; 18: 9-23.
- <sup>20</sup> Seeman E, Eisman JA. Treatment of osteoporosis: why, whom, when and how to treat. *MJA* 2004; 180: 298-303.
- <sup>21</sup> Rachner T, Khosla S, Hofbauer L. New Horizons in Osteoporosis. *NIH* 2011; 377(9773): 1276-1287.
- <sup>22</sup> Melton LJ, Chrischilles EA, Cooper C, Lane AW, Riggs BL. How Many Women Have Osteoporosis? *JBMR* 1992; 7(9): 1005-1010.
- <sup>23</sup> Álvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *BONE* 2008; 42: 278-285.

- <sup>24</sup> Nshimyumukiza L, Durand A, Gagnon M, Douville X, Morín S, Lindsay C et al. An Economic Evaluation: Simulation of the Cost-Effectiveness and Cost-Utility of Universal Prevention Strategies Against Osteoporosis-Related Fractures. *JBMR* 2013; 28(2): 383-394.
- <sup>25</sup> López-Torres Hidalgo J. Prevention of falls and fractures in old people by administration of calcium and vitamin D. Randomized clinical trial. *BMC Public Health* 2011; 11 (910).
- <sup>26</sup> Boonen S, Vanderschueren D, Haentjens P, Lips P. Calcium and vitamin D in the prevention and treatment of osteoporosis - a clinical update. *J Intern Med* 2006; 259: 539-552.
- <sup>27</sup> Singh S, Foster R, Khan K. Accident or osteoporosis? Survey of community follow – up after low – trauma fracture. *Can Fam Physician* 2011; 57: 128-133.
- <sup>28</sup> Srivastava M, Deal C. Osteoporosis & Hip Fractures. En: Seth Landefeld C, Palmer RM, Johnson MA, Johnston CB, Lyons WL. *Current Geriatric Diagnosis & Treatment*. EEUU: McGrawHill; 2004.p.272-280.
- <sup>29</sup> Woolf AD. *Osteoporosis*. Italy: Printer Trento; 2002.
- <sup>30</sup> Hoidrup S, Prescott E, Sorensen T, Gottschau A, Lauritzen JB, Schroll M et al. Tobacco smoking and risk of hip fracture in men and women. *Int J Epidemiol* 2000; 29: 253-259.
- <sup>31</sup> Broulík PD, Vondrová J, Ruzicka P, Sedláček R, Zíma T. The effect of Chronic Alcohol Administration on Bone Mineral Content and Bone Strength in Male Rats. *Physiol Res* 2010; 59:599-604.
- <sup>32</sup> Thorndyke L. Osteoporosis. En: Adelman AM, Daly Mel P. *Geriatrics. 20 Common Problems*. EEUU: Mc-Graw-Hill; 2001. p.139-160.
- <sup>33</sup> Stevenson JC, Lindsay R. *Osteoporosis*. Britain: Chapman & Hall Medical; 1998.
- <sup>34</sup> Lord SR, Sherrington C, Menz HB. *Falls in older people. Risk factors and strategies for prevention*. United Kingdom: Cambridge University Press; 2001.



- <sup>35</sup> Schurman L, Bagur A, Claus-Hermberg H, Daniel Mesina O, Negri A, Sánchez A. Guías para diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteoporosis. *Rev Argent Osteol* 2007; 6(3): 27-42.
- <sup>36</sup> Vidan Astiz MT. Dolor articular. En: Ribera Casado JM, Cruz Jentoft AJ. *Geriatría en atención primaria*. 2ª ed. Barcelona. p. 345-263.
- <sup>37</sup> Marcus R, Feldman D, Kelsey J. *Osteoporosis*. Vol 1. EEUU: Academic Press; 2001.
- <sup>38</sup> Salleras L, Bertrán JM, Prat A. Los métodos de la medicina preventiva II. Consejo médico (Counseling). *Med Clin* 1994; 102(1): 19-25.