



REVISIÓN

Osteoporosis y fracturas vertebrales dos peligrosos aliados

Osteoporosis and vertebral fractures two dangerous allies

Miriam Saiz Campos¹, Monserrat Saiz Campos², Loreto Tarraga Marcos³, Fátima Madrona Marcos⁴, Pedro Juan Tarraga López⁵

¹ Grado de Medicina Universidad de Castilla la Mancha, España

² Fisioterapeuta SESCOAM, España

³ Enfermera Hospital Lozano Blesa. Zaragoza, España

⁴ Médico Residente EAP Zona 5 A. Albacete, España

⁵ Profesor de Medicina de la Facultad de Medicina de Albacete, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ptarraga@sescam.jccm.es (Pedro Juan Tarraga López).

Recibido el 30 de julio de 2019; aceptado el 16 de agosto de 2019.

Como citar este artículo:

Saiz Campos M, Saiz Campos M, Tarraga Marcos L, Madrona Marcos F, Tarraga López PJ. Osteoporosis y fracturas vertebrales dos peligrosos aliados. JONNPR. 2019;4(11):1155-93. DOI: 10.19230/jonnpr.3210

How to cite this paper:

Saiz Campos M, Saiz Campos M, Tarraga Marcos L, Madrona Marcos F, Tarraga López PJ. Osteoporosis and vertebral fractures two dangerous allies. JONNPR. 2019;4(11):1155-93. DOI: 10.19230/jonnpr.3210



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

Resumen

Introducción y objetivos. La osteoporosis es un trastorno esquelético caracterizado por masa ósea baja y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, que se traduce en una disminución de la resistencia ósea que predispone a la fractura. Esta patología hace que los pacientes tengan más riesgo de fracturas vertebrales. El objetivo de la revisión es mostrar la asociación de los factores causantes de fractura vertebral.

Material y métodos. Se ha realizado una revisión bibliográfica a través de principales bases de datos biomédicas. También se han incluido artículos externos relacionados y a partir de referencias en otros artículos. Se ha aplicado criterios de inclusión y selección para la selección final de artículos.



Resultados. Biomarcadores óseos como la densidad mineral ósea y trabecular que son índices de salud ósea se ven afectados por patologías como la osteoporosis y otros factores relacionados con la dieta, con suplementos dietéticos como licopeno o déficit de vitamina D y Calcio. Así existe mayor riesgo de disminución ósea con hábitos tóxicos como alcohol y tabaco.

Conclusiones. Es prioritario las medidas no farmacológicas como prevención de caídas y la indicación de tratamientos especialmente los fármacos antirresortivos para la prevención de fracturas vertebrales. A pesar de los tratamientos existentes la osteoporosis constituye la principal causa de fractura vertebral.

Palabras clave

osteoporosis; fracturas vertebrales; bifosfonatos; vertebroplastia

Abstract

Introduction and objectives. Osteoporosis is a skeletal disorder characterized by low bone mass and deterioration of the microarchitecture of bone tissue, which results in a decrease in bone resistance that predisposes to fracture. This pathology causes patients to have a higher risk of vertebral fractures. The objective of the review is to show the association of other factors with vertebral fractures.

Material and methods. A bibliographic review was carried out through different biomedical databases. External related articles have also been included and from references in other articles. Inclusion and selection criteria have been applied for the final selection of articles.

Results. Bone biomarkers such as bone mineral density and trabecular bone health indexes are affected by pathologies such as osteoporosis and other factors related to diet, with dietary supplements such as lycopene or vitamin D deficiency and calcium. Thus, there is a greater risk of bone reduction with toxic habits such as alcohol and tobacco.

Conclusions. Non-pharmacological measures such as prevention of falls and the indication of treatments, especially anti-resorptive drugs for the prevention of vertebral fractures, are a priority. Despite existing treatments, osteoporosis is the main cause of vertebral fracture.

Keywords

osteoporosis; vertebral fractures; bisphosphonates; vertebroplasty

Introducción

La osteoporosis se define como un trastorno esquelético generalizado caracterizado por masa ósea baja y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, que se traduce en una disminución de la resistencia ósea: disminución de la densidad y la calidad ósea que predispone a la fractura⁽¹⁾.



El concepto de calidad pretende integrar todos aquellos factores que condicionan la fragilidad del hueso, e incluye, la microarquitectura, el grado de recambio, el acúmulo de lesiones o microfracturas y el grado de mineralización^(2,3).

La incidencia global de fracturas osteoporóticas es mucho mayor en las mujeres que en los varones, y esta diferencia se hace especialmente llamativa en el caso de las fracturas de hueso trabecular (Figura 1).

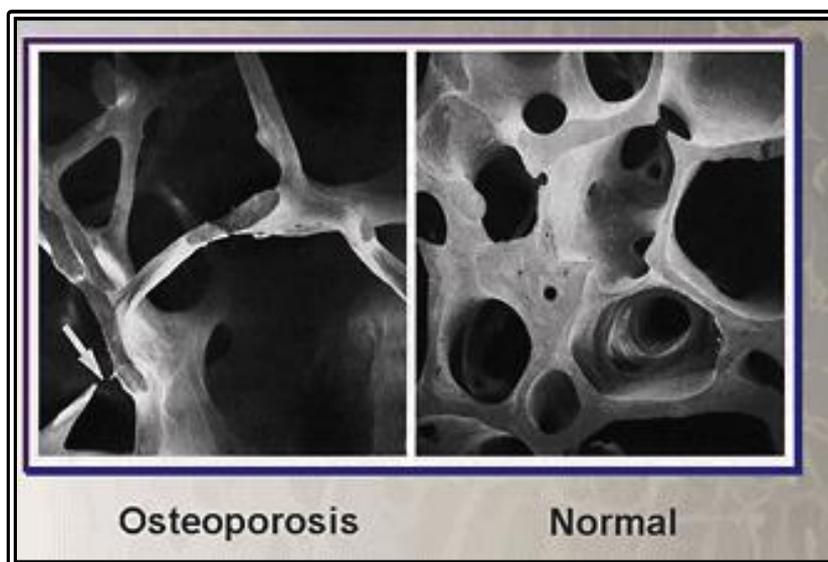


Figura 1. Microarquitectura ósea osteoporótica y normal.

La osteoporosis es una enfermedad frecuente, responsable de la mayor parte de las fracturas que se producen después de los 50 años, dando lugar a un problema sanitario mundial de gran magnitud que aumenta con el envejecimiento y estilo de vida de la población, especialmente, en los países occidentales. La mayor complicación es la fractura que conlleva un elevado coste sanitario y social⁽²⁾.

Se estima que hay 75 millones de personas que sufren osteoporosis en EEUU, Europa y Japón⁽⁴⁾.

De acuerdo a los criterios de la OMS, se ha estimado que la prevalencia de la osteoporosis en mujeres de raza blanca mayores de 50 años es del 15% cuando se mide en una de las tres localizaciones habituales (columna, cadera o muñeca), del 30% cuando se mide en todas ellas⁽⁵⁾ y hasta más del 80% en edades superiores a 80 años⁽⁶⁾.

En los varones la prevalencia de la osteoporosis es menor, por otra parte, existe evidencia mínima para informar el examen de DMO en hombres mayores.⁽⁷⁾



Clasificación de la osteoporosis

Osteoporosis primarias

Es el grupo más amplio e incluye los casos de Osteoporosis (OP) en los que no se identifica ninguna enfermedad que la justifique directamente⁽⁸⁾.

Osteoporosis postmenopáusica. Tipo I

Ocurre en un subgrupo de mujeres posmenopáusicas de 51 a 75 años y se caracteriza por una pérdida acelerada de hueso trabecular. Las fracturas de los cuerpos vertebrales son frecuentes.

Osteoporosis senil. Tipo II

En algunas mujeres y varones de más de 70 años como consecuencia de un déficit de la función de los osteoblastos. Se asocia con fracturas de cuello femoral, porción proximal del humero y pelvis, por afectarse tanto el hueso cortical como el trabecular.

Osteoporosis secundarias

Son casos de Osteoporosis (OP) que son una consecuencia o bien una manifestación acompañante de otras enfermedades o de su tratamiento.

Etiología

Las fracturas vertebrales ocurren espontáneamente o como resultado de un trauma mínimo de baja energía como toser o levantar algo, por ello, el trauma de baja energía asume mayor importancia con el aumento de la edad.

Ocurren a una edad más temprana que las fracturas de cadera⁽⁹⁾ por tanto son un importante indicador precoz del estado de la enfermedad, a pesar de ello, es difícil determinar la incidencia exacta de las fracturas vertebrales osteoporóticas dado que una proporción significativa no recibe atención médica y no se puede valorar una gran cantidad de pacientes que sufren una fractura⁽¹⁰⁾ no generando una concienciación pública sobre la osteoporosis y las fracturas por fragilidad⁽¹¹⁾.

Relacionado con la fractura está la osteoporosis, el resultado es una masa ósea baja y alteraciones de la microarquitectura⁽¹²⁾, la más frecuente es la postmenopáusica.

Y dentro de la osteoporosis secundaria, la más frecuente es la osteoporosis por glucocorticoides⁽¹³⁾.



Factores etiológicos de la osteoporosis

Edad

En el hombre la edad es un factor de riesgo más específico, por encima de los 75 años tiende a igualarse la proporción mujer/hombre con OP.

Masa corporal

Las pacientes con un IMC bajo ($<19 \text{ Kg/m}^2$) tienen menor DMO, parece estar en relación con un menor efecto osteoblástico debido a una menor carga mecánica sobre el hueso.

Vitamina D

Junto con la PTH, la vitamina D es uno de los factores más importantes en la homeostasis fosfo-cálcica.

Tabaco

Disminuye la actividad osteoblástica del hueso y tiene efecto antiestrogénico.

Alcohol

Produce alteración del eje hipotálamo hipófiso-gonadal, acción directa sobre las células de Leydig, disminución de testosterona y fallo ovárico, incremento de cortisol y tiene efecto directo depresor sobre la actividad del osteoblasto.

Ejercicio físico

Importante para el crecimiento y la remodelación del hueso a lo que también contribuye la presión y tensión muscular.

Clinica

-Fracturas vertebrales

Las manifestaciones clínicas de la OP se asocian a la presencia de fracturas osteoporóticas, pero en ocasiones el enfermo no presenta manifestaciones en forma de episodios agudos de dolor e impotencia funcional, sino que aqueja dolor sordo, persistente, que se agrava con maniobras de tipo mecánico al levantarse o moverse bruscamente.

Y hasta dos terceras partes de los casos de fractura vertebral son asintomáticas, cuando es sintomática se manifiesta con un dolor agudo, intenso e incapacitante dorso-lumbar que irradia



por el flanco hacia la cara anterior del tórax-abdomen. Incluso muchos pacientes son incapaces de mantener la sedestación en la fase aguda y el dolor se incrementa con las maniobras de Valsalva así como con la palpación de las espinosas de las vértebras afectadas.

Cualquier fractura por fragilidad puede considerarse osteoporótica, las fracturas osteoporóticas son evitables. El diagnóstico temprano de un amplio rango de la población es la clave para redimensionar el impacto de la osteoporosis⁽¹⁴⁾ por tanto, a mayor descenso de la DMO, mayor riesgo de fractura (por cada -1 DE de la T score, se multiplica por 2 el riesgo de fractura); sin embargo, el uso de FRAX identifica a las personas con alto riesgo de manera más efectiva que el uso de la DMO⁽¹⁵⁾.

Fracturas vertebrales no traumáticas

El tramo vertebral característico que se afecta es entre la D4 y la L3 (con dos puntos de máxima incidencia D9 y D12-L1) Las fracturas vertebrales se diagnostican tradicionalmente mediante radiografías convencionales de la columna vertebral sin embargo la evaluación de la fractura vertebral (VFA) se ha recomendado como una herramienta alternativa en el diagnóstico de estas fracturas⁽¹⁶⁾, igual sería el caso de la RM que se utilizará para identificar la nueva incidencia de FV osteoporótica⁽¹⁷⁾.

Por tanto la fractura vertebral viene definida como la pérdida de al menos un 20% de la altura vertebral global o, en su porción anterior (lo más frecuente), media o posterior, con respecto a la vértebra adyacente.

Morfológicamente las fracturas vertebrales torácicas suelen tener una compresión en “cuña” que da origen a la cifosis característica de estos pacientes y las fracturas lumbares acostumbran a aplastarse en su altura central. Realizando la medición en los cuerpos vertebrales de D4 a L5⁽¹⁸⁾ (Figura 3)

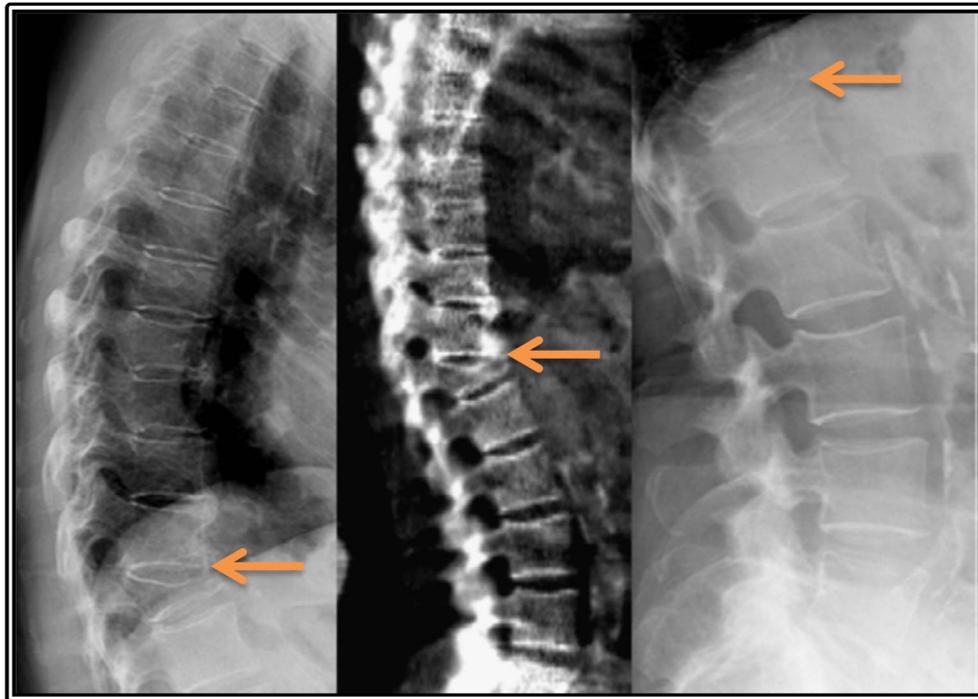


Figura 3. Fractura vertebral severa de T12 imagen de columna toraco- lumbar (centro) y radiografías de columna torácica (izquierda) y columna lumbar (derecha)

Tipos de fractura (*anterior, central y posterior*).

1-Aplastamiento: disminución de la altura del cuerpo vertebral de manera global.

2-Biconcavidad: disminución de la altura central.

3-Acuñaamiento anterior: disminución de la altura anterior. El acuñaamiento posterior es mucho menos frecuente.

Grado de severidad. Grado I: 20%, Grado II: 20-40%, Grado III: >40%. Los criterios de evaluación visual semicuantitativos desarrollados por Genant son:

Grado 0: normal, vértebra no fracturada

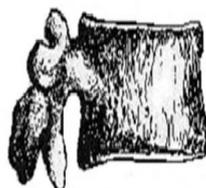


Figura 4. Vértebra no fracturada



Grado 1: fractura leve con 20% de reducción en altura anterior, media y posterior en relación con las vértebras adyacentes o iguales.



Figura 5. Vértebra fractura leve.

Grado 2: fractura moderada con 20-40% de reducción en altura anterior, media y posterior en relación con las vértebras adyacentes o iguales.

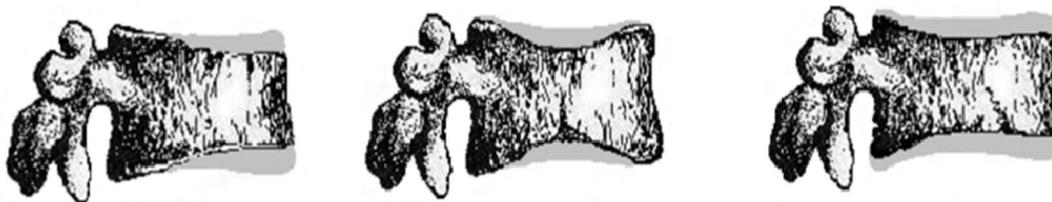


Figura 6. Fractura vertebral moderada.

Grado 3: fractura severa con >40% de reducción en altura anterior, media y posterior en relación con las vértebras adyacentes o iguales.

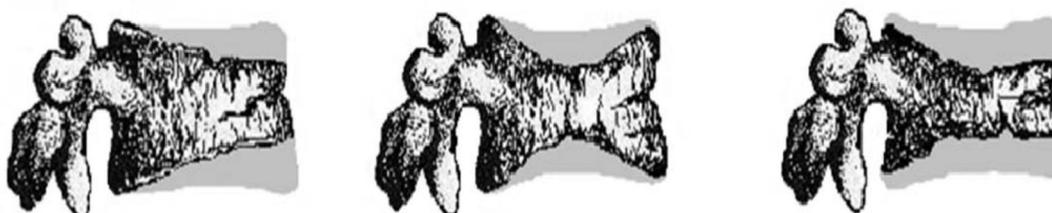


Figura 7. Fractura vertebral severa.

Además, son características radiológicas sugestivas de fractura osteoporótica:

1. La localización dorso lumbar
2. La afectación vertebral múltiple
3. La conservación de los espacios discales,



4. El hundimiento de las plataformas, se respetan los pedículos vertebrales y el arco posterior.
5. Hipertransparencia.
6. Son frecuentes los episodios recidivantes de acuñamiento vertebral que deriva en una alteración funcional respiratoria restrictiva⁽¹⁹⁾.

Fracturas vertebrales traumáticas

Fractura de tipo A1. (Figura 8) La lesión se limita al pilar anterior. El tratamiento es mediante una vertebroplastia monosegmentaria o una cifoplastia.

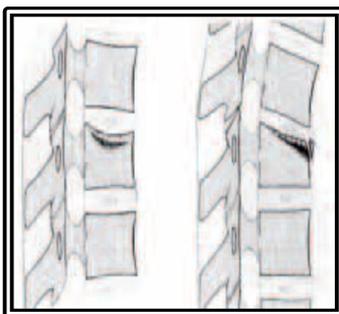


Figura 8. Lesión se limita al pilar anterior

Fractura de tipo A2. (Figura 9) El tratamiento de esta fractura «en pinza» es restablecer mediante una cifoplastia.

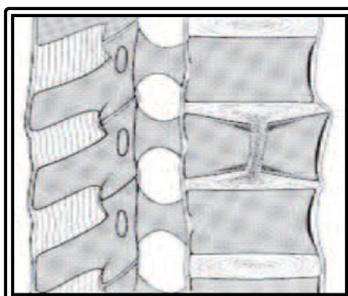


Figura 9 Fractura «en pinza»

Fractura de tipo A3. (Figura 10). Fractura completa «por estallido» del cuerpo vertebral afecta a las paredes anterior y posterior del cuerpo vertebral, así como al centro del platillo vertebral. El tratamiento es quirúrgico.

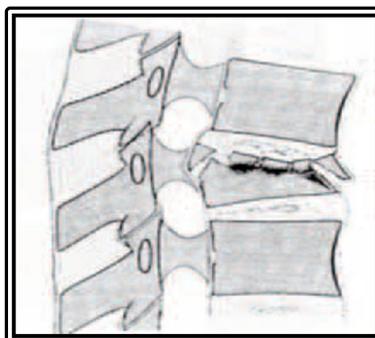


Figura 10. Fractura completa «por estallido» del cuerpo vertebral

Fractura de tipo B. (Figura 11). Lesión por «hiperflexión-tracción» de los pilares anterior y posterior. El tratamiento es una vía combinada para restablecer la banda de tensión posterior.

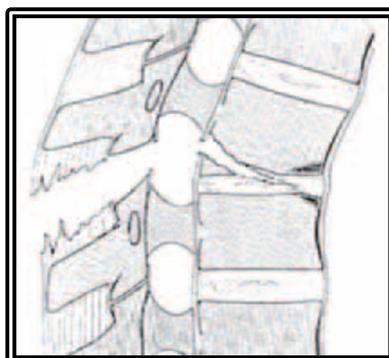


Figura 11. Lesión por «hiperflexión-tracción» de los pilares anterior y posterior

Diagnóstico

Se realiza a través de exploración física completa, analítica, radiología y densitometría ósea, realizando el diagnóstico diferencial con otras patologías y aproximando el riesgo de fractura⁽²⁰⁾. También existen varias deformidades vertebrales que no son fracturas, teniendo en cuenta la presencia, el sitio y la gravedad⁽²¹⁾.

Los aplastamientos osteoporóticos en sectores dorsales superiores a T5 son excepcionales y cuando están presentes debe pensarse en otra etiología.

La OMS, señala que deben ser tenidos en cuenta otros parámetros como la edad, la rapidez de la pérdida ósea o la frecuencia de caídas⁽²²⁾

La mencionada FRAX, es una herramienta informática disponible “on line” que permite la evaluación del riesgo de fractura a 10 años⁽²³⁾, se hace mediante un algoritmo que incluye la



DMO y una serie de factores clínicos independientes que se incluyen en la Figura 2 y en las Tablas 1, 2 y 3.

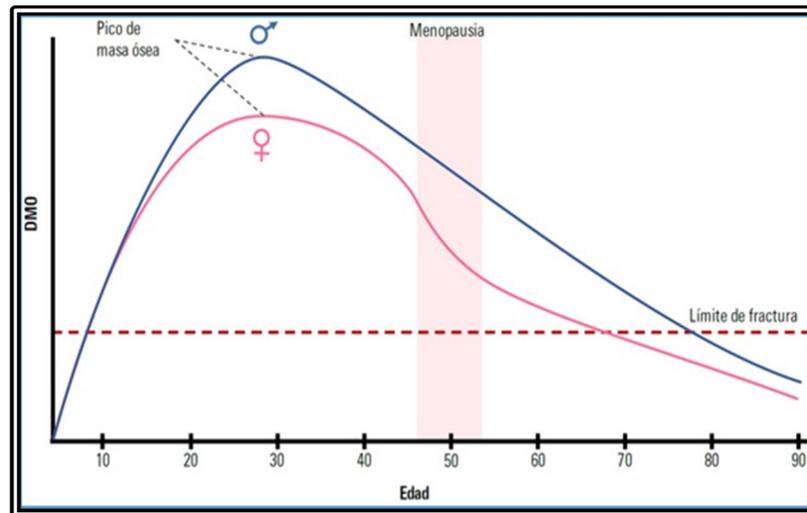


Figura 2. Factores etiológicos de la Osteoporosis: Genética e ingesta de Calcio condicionan el “pico de masa ósea”



Tabla 1. Factores etiológicos de la OP

No modificables	Modificables
Edad	Actividad física escasa: sedentarismo
Sexo (mujer)	Dieta pobre en calcio
Genética	Dieta hiperproteica
Menopausia	Tabaquismo
Hipogonadismo	Abuso de alcohol
Enfermedades endocrinas: Cushing, hiperparatiroidismo primario, hipertiroidismo	Delgadez (IMC < 19 kg/m ²)
Enfermedades reumatológicas: artritis reumatoide	Glucocorticoides
Enfermedades nutricionales: malnutrición, anorexia nerviosa	Inmunosupresores
Enfermedades del aparato digestivo: celiacía, hepatopatías severas	Anticoagulantes
Neoplásicas: mieloma múltiple	Heparina, inhibidores de la bomba de protones.



Tabla 2. Variables incluidas en la herramienta FRAX

<ul style="list-style-type: none"> -Edad - Sexo - Peso - Estatura - Fractura previa - Padres con fractura de cadera - Fumador activo - Toma de glucocorticoides - Artritis reumatoide - Osteoporosis secundaria - Consumo de alcohol excesivo - DMO de cuello femoral
--

Tabla 3. T-score: valor de DMO comparado con valor medio del adulto joven expresado en términos de desviación estándar DE)

Valoración	Valor de DMO
Normal	<i>T-score</i> >-1 DE
Osteopenia	<i>T-score</i> entre -1 y -2,5 DE
Osteoporosis	<i>T-score</i> <-2,5 DE

Laboratorio

La analítica general en sangre y orina informa sobre OP secundaria, realizar el diagnóstico diferencial con otras patologías, así como marcadores de recambio óseo. (Tabla 4)



Tabla 4. Valores clínicos de laboratorio

Análisis clínicos básicos en el estudio OP
1. En sangre. <ul style="list-style-type: none">• Hemograma y VSG.• Glucemia.• Creatinina.• Transaminasas. Fosfatasa alcalina• Calcio y Fósforo.• TSH.• Proteinograma.• 25(OH)D3 en caso de sospecha de déficit de vit D. Si está disminuida valorar la PTH.• Otras determinaciones, según alteraciones del estudio básico y/o sospecha de secundarismo.
2. En orina <ul style="list-style-type: none">• Calciuria de 24 horas.• Calcio/creatinina en orina matutina.
3. En casos especiales que constituyen criterios de derivación especializada <ul style="list-style-type: none">• Varones con hipogonadismo: LH, testosterona libre.• Premenopáusica: FH, LH, 17 beta estradiol.• En tratamiento y OP corticoidea.• Vit. D, testosterona en el varón y LH en la mujer.

La determinación de la fosfatasa alcalina ósea, cuando sus valores están en límites altos sugieren una alta remodelación ósea.

Otro bloque sería los estudios hormonales de déficit de vitamina D en las que son necesarios niveles de 25 OH vitamina D superiores a 30-40 ng/ml para prevenir el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario.

Tratamiento

Tratamiento farmacológico

Los tratamientos actuales reducen, pero no anulan, el riesgo de sufrir nuevas fracturas.
(Tabla 5)



Tabla 5. Tratamiento farmacológico de la osteoporosis.

Clasificación de los fármacos utilizados en el tratamiento de la osteoporosis	
<p>Fármacos de primera línea Bifosfonatos: alendronato, risedronato, ibandronato Raloxifeno Ranelato de estroncio</p>	<p>Fármacos de segunda elección Calcitonina Etidronato Parathormona</p>

Aquellos pacientes muy mayores y con escasa esperanza de vida, administrar calcio entre 600 y 1200 mg diario y 400 y 800 UI de vitamina D⁽²⁴⁾

Fármacos anabolizantes

Ranelato de estroncio. Incrementa la formación e inhibe la resorción ósea.

Parathormona (PTH) actúa directamente sobre los receptores de los osteoblastos. Produce un incremento de la densidad mineral ósea y una reducción en el riesgo de fracturas vertebrales^(25,26).

Fármacos antirresortivos

Bifosfonatos. Su mecanismo de acción es inhibir la actividad osteoclástica.

El alendronato y risendronato tienen efecto positivo sobre la densidad mineral ósea.

Moduladores selectivos de los receptores estrogénicos Actúan sobre los receptores estrogénicos, como el raloxifeno⁽²⁷⁾.

Calcitonina (intranasal). Tiene un efecto analgésico, muy útil en el tratamiento del dolor de la fractura vertebral y en pacientes con imposibilidad de recibir otros tratamientos antirresortivos y en ancianos con polifarmacia.

Combinación de fármacos. Se utiliza un solo fármaco, combinado únicamente con calcio y vitamina D. La combinación de dos fármacos antirresortivos no está indicada y en aquellos casos en los que exista la indicación de PTH, administrar ésta primero durante 18 meses para continuar en una segunda fase con un fármaco antirresortivo.



Tratamiento quirúrgico



Figura 12: TAC dónde se ve fractura del muro posterior de la vértebra introduciéndose dentro del canal raquídeo

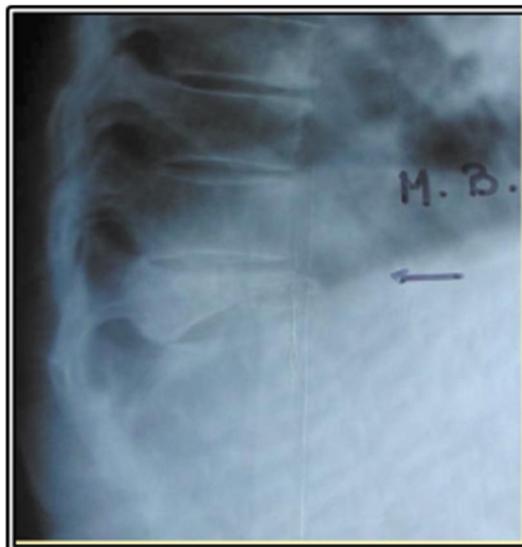


Figura 13. Rx de perfil, se ve vértebra acuñaada con pérdida de altura (flecha)



La vertebroplastia consiste en la inyección de polimetilmetacrilato dentro del cuerpo vertebral bajo control fluoroscópico es importante destacar que la vertebroplastia no expande la vértebra colapsada, fijando potencialmente la columna en una postura cifótica.

El intento de restablecer la altura del cuerpo vertebral se realiza con la cifoplastia con balón.

Objetivos

Objetivo principal

Evaluar la patogenia de las Fracturas Vertebrales y su correlación con amplitud de factores.

Objetivos específicos

- Análisis de los factores de riesgo relacionados para la prevención de la fractura vertebral.
- Evaluar la Clínica y Diagnóstico en el momento de su presentación.
- Importancia del seguimiento de la fractura vertebral.
- Actualización de tratamientos, tanto farmacológicos como quirúrgicos.

Material y métodos

Para la realización del trabajo se realizó una revisión bibliográfica durante el periodo entre Octubre 2018 y Abril 2019.

Este estudio constituye una revisión de artículos publicados en diferentes fuentes bibliográficas biomédicas: Medline, Pubmed, Scielo, Cochrane Library, International Osteoporosis Foundation. Se han aceptado los artículos publicados en los últimos 10 años, en relación con el tema estudiado.

El idioma utilizado en la revisión ha sido el inglés ya que la práctica totalidad de las publicaciones son en este idioma, también algunos en castellano.

La estrategia de búsqueda empleada se basó en el uso de palabras claves utilizadas como "osteoporotic", "vertebral fractures", "etiological factors", "vitamin D", "calcium", "glucocorticoids", "clinic", "treatment". Así como el uso de operadores "AND" y "OR" para unir las palabras.



Selección de estudios

En la primera búsqueda realizada en las bases de datos anteriormente mencionadas se obtienen un total de 1157 artículos. Se rechazaron aquellos que no eran libre de pago o “Free Full Text” y los publicados antes del 2005. A continuación se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión y previa lectura de resúmenes. También se obtuvieron artículos a partir de referencias citadas en los artículos seleccionados.

Criterios de inclusión

- Estudios publicados en los últimos 10 años.
- Artículos realizados en humanos.
- Estudios descriptivos, analíticos, meta-análisis y ensayos clínicos aleatorizados (ECA).

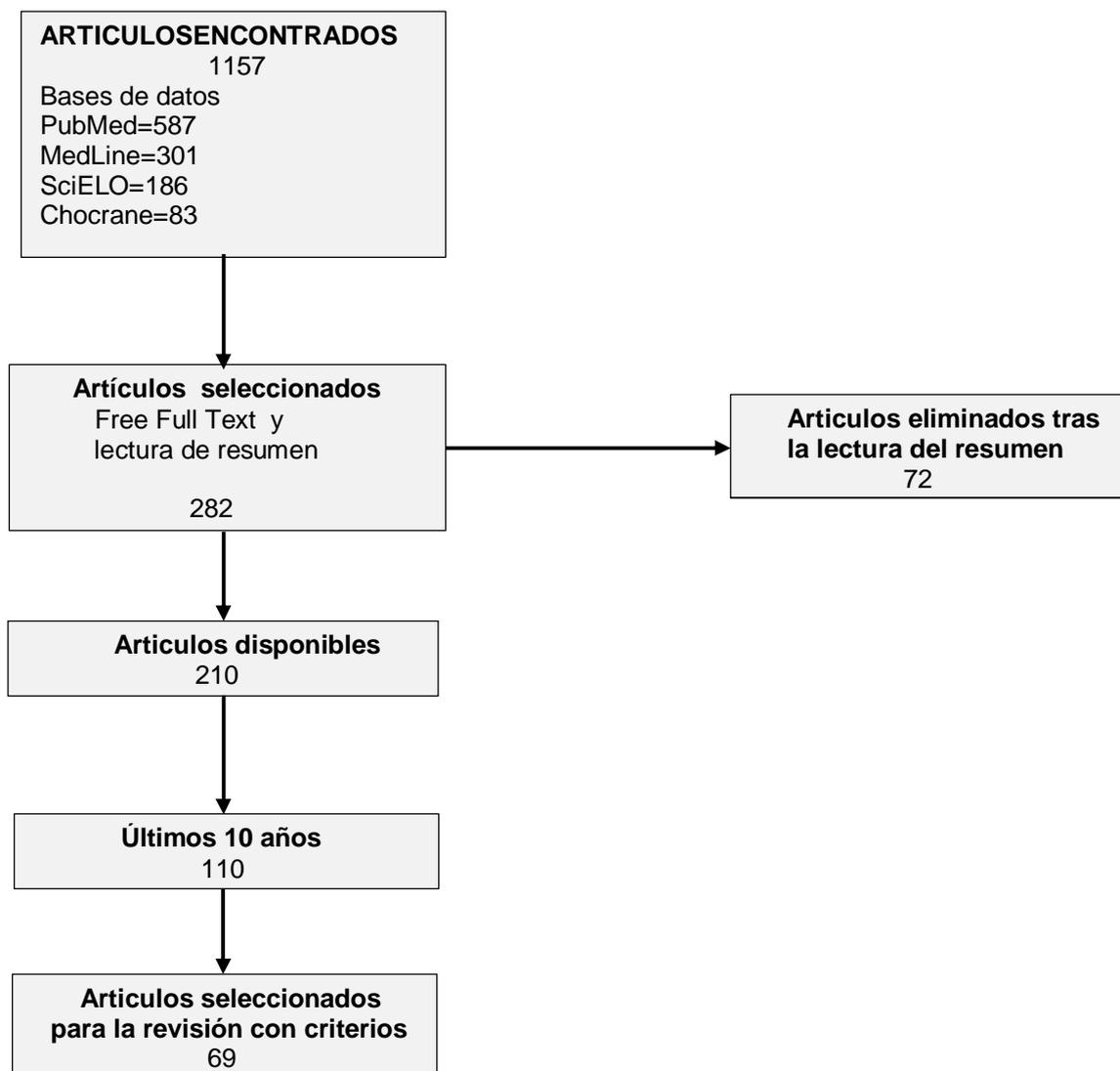
Criterios de exclusión

- Artículos publicados anteriores al año 2005
- Estudios con n inferiores a 30.
- Artículos con conceptos distintos al tema de la revisión.

Esta investigación halló 69 artículos, de los cuales 18 son estudios descriptivos, 2 meta-análisis y 49 revisiones bibliográficas y la guía clínica elaborada por la International Osteoporosis Foundation.



Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.



Resultados

Entre los numerosos artículos encontrados se han seleccionado los siguientes estudios, concluyendo el documento en un cuadro resumen.



Shivani Sahni et al 2009

Estudio observacional de Framingham Original, se evaluaron las asociaciones entre la ingesta de carotenoides totales y carotenoides individuales con pérdida ósea en la cadera y la columna vertebral durante cuatro años de seguimiento. En las mujeres, la ingesta de licopeno fue protectora contra la pérdida de la DMO de la columna lumbar.

CONCLUSIÓN: Estos resultados sugieren una función protectora de varios carotenoides para la DMO y el riesgo de fractura.

Bischoff-Ferrari Heike A. et al. 2010

Estudio experimental ECA doble ciego, 8 para caídas ($n = 2426$) y 12 para fracturas ($n = 42,279$), hubo una relación dosis-respuesta significativa entre la dosis más alta y la más alta lograda 25 (OH) D con mayor caída y prevención de fracturas.

CONCLUSIÓN: Se observaron beneficios óptimos con la dosis más alta, de 700 a 1000 UI de vitamina D, o media de 25 (OH) D entre 75 a 110 nmol / l (30–44 ng / ml). En 25 ECA, los niveles medios de calcio en suero no se relacionaron con la vitamina D por vía oral hasta 100.000 UI / d o se lograron 25 (OH) D hasta 643 nmol / l.

Hardcastle AC. et al 2011

Estudio transversal cuyo objetivo fue investigar las asociaciones entre los patrones dietéticos y la densidad mineral ósea (DMO). Se examinó a 3236 mujeres escocesas de 50 a 59 años de edad, que eran miembros del Estudio de detección de osteoporosis prospectiva de Aberdeen. Tuvieron mediciones de DMO en la cadera y la columna vertebral. El patrón "saludable" se asoció con una disminución de la resorción ósea ($r = 0.081$, $P < 0.001$). Otros dos patrones (alimentos procesados y bocadillos) se asociaron con una DMO más baja (cuello femoral $r = -0.056$, $r = -0.044$, $P < 0.001$, respectivamente).

CONCLUSION: El patrón dietético puede influir en el recambio óseo y la DMO. Un patrón dietético saludable con un alto consumo de frutas y verduras puede llevar a una menor reabsorción ósea, y un patrón dietético pobre y rico en alimentos procesados se asocia con una disminución de la DMO; por consiguiente se requiere una dieta saludable para tener huesos fuertes, y que una dieta pobre en nutrientes es un factor de riesgo para la osteoporosis.

Du F. et al 2011

Estudio descriptivo retrospectivo realizado en Duijiangyan Sichuan, China, cuyo objetivo observar la asociación de la fractura osteoporótica con los hábitos de fumar, el consumo de



alcohol, el consumo de té y el ejercicio en personas muy mayores. Una muestra de 703 nonagenarios y centenarios chinos. En las mujeres, con hábito actual o anterior de consumo de alcohol tuvieron una prevalencia de fractura osteoporótica significativamente mayor; pero los sujetos con hábito anterior de ejercicio tenían una prevalencia de fractura osteoporótica significativamente más baja que aquellos sin este hábito. Se encontró que el hábito anterior de consumo de alcohol tenía una proporción de probabilidades significativa (OR = 2.473 IC 95% (1.074, 5.526) para la fractura osteoporótica.

CONCLUSION: El hábito del consumo de alcohol está asociado con un mayor riesgo de fractura osteoporótica, pero el hábito anterior del ejercicio estar asociado con un menor riesgo de fractura osteoporótica.

Holmberg T. et al 2011.

Estudio descriptivo retrospectivo investiga una asociación entre la densidad mineral ósea de la falange (DMO) y el tabaquismo pasivo. Incluyó una cohorte de 15,544 hombres y mujeres de 18 a 95 años de edad, en el estudio danés KRAM. Las exploraciones de BMD de las falanges medias de los dígitos segundo, tercero y cuarto de la mano no dominante se realizaron con un sistema de absorciometría.

Un total de 39,1% (n = 5,829) de los participantes habían estado expuestos al tabaquismo pasivo en la edad adulta en el hogar. La DMO fue significativamente menor en los sujetos expuestos al tabaquismo pasivo, 0.343 frente a 0.331 g / cm²; p <0.01 y 0.339 vs. 0.337 g / cm²; p <0.05. La exposición al tabaquismo pasivo durante más de 20 años en la edad adulta en el hogar se relacionó significativamente con la DMO.

CONCLUSIÓN: El estudio apoya un efecto negativo del tabaquismo pasivo a largo plazo en la edad adulta en la DMO de falange.

Van Wijngaarden JP et al. 2011

Un metaanálisis de 27 estudios que investigaron la relación del folato y la vitamina B12 con la salud ósea sugirió una reducción del 4% en el riesgo de fractura por 50 pM de aumento en la concentración de vitamina B12 (RR = 0,96, IC 95% = 0,92, 1,00), sugiere que el folato puede no ser importante para la salud ósea, mientras que el bajo nivel de vitamina B12 puede ser un factor de riesgo modesto para la fractura.

CONCLUSIÓN: La suplementación con vitamina B12 y ácido fólico ha mostrado resultados mixtos



Järvinen R. et al 2012

Estudio descriptivo retrospectivo que estudiaba las asociaciones entre los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) de la dieta y la DMO entre las mujeres de edad avanzada. Los sujetos (n = 554) se extrajeron del Estudio de prevención de fracturas Kuopio OSTPRE. La DMO se midió en la columna lumbar (L2-L4), el cuello femoral mediante absorciometría de rayos X al inicio del estudio y después de 3 años.

La ingesta de PUFA totales, así como la ingesta de ácidos linoleico y linolénico y los ácidos grasos n-3 y n-6 totales se asociaron positiva y significativamente con la DMO en la columna lumbar.

CONCLUSION: Los hallazgos en mujeres de edad avanzada sin Terapia Hormonal respaldan el efecto beneficioso de los PUFA en la dieta sobre la salud ósea.

Karamati M. et al 2012

Estudio transversal, se evalúan los patrones dietéticos en relación con la densidad mineral ósea (DMO) en una muestra de 160 mujeres menopáusicas iraníes de entre 50 y 85 años de edad y se midieron su DMO del cuello femoral y de la columna lumbar mediante absorciometría de rayos X

Surgieron seis patrones dietéticos, dos de los cuales tuvieron una asociación significativa con la DMO, las mujeres obtuvieron puntuaciones más altas en el primero (alto en productos lácteos ricos en grasa, vísceras, carnes rojas y cereales no refinados) y el segundo (alto en patatas fritas, mayonesa, dulces y postres y aceites vegetales) los patrones dietéticos que identificamos eran más propensos a tener DMO por debajo de la mediana en la columna lumbar (odds ratio 2.29; 95% intervalo de confianza 1.05-4.96; p = 0.04) y el cuello femoral (odds ratio 2.83, 95% intervalo de confianza 1.31 -6.09; p <0.01).

CONCLUSION: Los patrones dietéticos abundantes en alimentos con alto contenido de ácidos grasos saturados (patrón primero) o con una baja densidad de nutrientes (patrón segundo) son perjudiciales para la salud ósea en mujeres menopáusicas iraníes.

Hamidi MS et al 2013

Estudio descriptivo transversal relacionado con las ingestas dietéticas de filloquinona, la baja filloquinona plasmática y el porcentaje mayor de osteocalcina subcarboxilada en suero (%ucOC), se asociaron significativamente con una menor DMO. Entre las mujeres, la filloquinona plasmática inferior se asoció con la DMO de la columna inferior, solo en mujeres posmenopáusicas que usaban estrógeno. En la misma cohorte, la filloquinona plasmática, pero



no el% de ucOC, se asoció positivamente con las medidas de ultrasonido del talón solo en hombres, mientras que no hubo asociación con la ingesta dietética de filoquinona.

CONCLUSIÓN: El estudio proporciona evidencia moderada a débil que respalda el bajo estado de vitamina K como un factor de riesgo para la mala salud ósea.

Ornstrup MJ. et al 2014.

Estudio analítico a través de un ensayo clínico aleatorizado se realizó en el Aarhus University Hospital, doble ciego, controlado con placebo que evaluó los efectos del tratamiento del resveratrol (RSV) en el hueso en hombres con síndrome metabólico (MetS) los cambios en los marcadores de recambio óseo, la densidad mineral ósea (DMO) y geometría.

La población del estudio comprendía 74 hombres obesos de mediana edad con MetS reclutados de la comunidad general. La edad media de los participantes fue de $49,3 \pm 6,3$ años y el índice de masa corporal promedio fue de $33,7 \pm 3,6$ kg / m². El tratamiento oral con 1.000 mg de RSV (alto), 150 mg de RSV (bajo), o placebo diariamente durante 16 semanas.

La densidad mineral ósea volumétrica trabecular de la columna lumbar (LS v BMD) aumentó la dosis de forma dependiente con RSV, con un aumento significativo de $2.6 \pm 1.3\%$ en el grupo de RSV (alto) en comparación con placebo. Además, los cambios en LS y BMD se correlacionaron positivamente.

CONCLUSION: Los datos sugieren que las dosis altas de RSV afectan positivamente al hueso, principalmente al estimular la mineralización.

Giusti Andrea et al. 2014.

Estudio descriptivo transversal en el que se revisó el tratamiento con teriparatida 20 µg, teriparatida 40 µg o inyección de placebo diariamente en varones con osteoporosis primaria o gonadal. Se asignaron al azar a 437 hombres con osteoporosis primaria desde el inicio del estudio de tratamiento hasta la visita de 18 meses del estudio de seguimiento, hubo una menor incidencia de nuevas fracturas vertebrales moderadas o graves en los grupos de teriparatida en comparación con el grupo de placebo (reducción del riesgo relativo = 83%; nueva fractura vertebral: placebo 11,7% versus teriparatida 5,7%, P = 0,07; nuevas fracturas vertebrales moderadas o graves: placebo 6.8% versus teriparatida 1.1%, P = 0.01).

CONCLUSIÓN: Los estudios de teriparatida en varones con osteoporosis primaria o hipogonadal proporcionan evidencia de que la teriparatida es efectiva en el tratamiento de la osteoporosis en hombres.



Shivani Sahni et al 2015.

Estudio descriptivo transversal de una revisión sistemática de ocho estudios concluyó que, en mujeres postmenopáusicas, apoyan la relación positiva entre la ingesta de frutas y verduras con la salud ósea, también la ingesta de frutas y verduras se asoció positivamente con la DMO en hombres y mujeres

Saag KG. et al 2016

Estudio descriptivo transversal cuyo objetivo es determinar el efecto del alendronato (ALN) y la teriparatida en la puntuación del hueso trabecular (TBS) en pacientes con osteoporosis inducida por glucocorticoides (mediana de 7.5 mg / día de prednisona equivalente para ≥ 90 días) fueron asignados al azar para recibir ALN oral 10 mg / día o teriparatida subcutánea 20 μ g / día.

En los pacientes tratados con teriparatida, el TBS aumentó significativamente a los 18 meses en comparación con el valor inicial, y a los 36 meses había aumentado un 3,7% ($P < 0,05$). En los pacientes tratados con ALN, no hubo un cambio significativo en la TBS en comparación con el inicio en ningún momento. A los 36 meses, los aumentos en la DMO de la columna lumbar fueron de 5,5% y 10,3% en pacientes tratados con ALN y teriparatida, respectivamente.

CONCLUSIÓN: La puntuación del hueso trabecular aumentó significativamente con teriparatida pero no cambió significativamente con la ALN.

Snyder PJ. et al 2017

Estudio analítico de ensayo doble ciego controlado con placebo, para estudiar si la disminución de las concentraciones séricas de testosterona deriva a una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) y un mayor riesgo de fractura, en hombres de 65 años o más con 2 concentraciones de testosterona que promedian menos de 275 ng / L desde diciembre de 2011 hasta junio de 2014.

Hubo 211 participantes (edad media, 72,3 años; índice de masa corporal media 31,2). El tratamiento con testosterona se asoció con aumentos significativamente mayores que el placebo en la BMD trabecular media de la columna.

CONCLUSION: El tratamiento con testosterona para 1 año de los hombres mayores con testosterona baja aumentó significativamente la BMD y estimó la fuerza ósea, más en el hueso trabecular que en el periférico y más en la columna vertebral que en la cadera.



Kanis JA. et al 2017

Estudio descriptivo transversal cuyo propósito fue revisar los datos sobre la identificación y el tratamiento de pacientes con osteoporosis con mayor riesgo de fractura realizado por un grupo de trabajo convocado por la Sociedad Europea para los Aspectos Clínicos y Económicos de la Osteoporosis y la Osteoartritis.

En Europa, en 2010, el costo del tratamiento de la osteoporosis se estimó en € 37 mil millones; los costos del tratamiento y la atención a largo plazo de los pacientes con fracturas fueron considerablemente más altos que los costos de la prevención farmacológica. A pesar de la disponibilidad de tratamientos efectivos, el tratamiento con osteoporosis es bajo y está disminuyendo, en particular para la prevención de fracturas secundarias, donde el riesgo de una fractura posterior luego de una primera fractura es alto.

Wang B. et al 2018

Metaanálisis tiene como objetivo explorar la seguridad y la eficacia de la cifoplastia con balón frente a la vertebroplastia percutánea para la fractura por compresión vertebral osteoporótica (OVCF). Se realizó incluyendo el riesgo relativo (RR) y el intervalo de confianza del 95% (IC del 95%). Los resultados indicaron que la cifoplastia disminuyó significativamente el ángulo de cuña cifótico (IC del 95%: 0,40 a 1,57), aumentó la altura del cuerpo vertebral postoperatorio (IC del 95%: 1.86 a - 0.67), y disminuyó el riesgo de fugas de cemento (RR, 0,62; IC del 95%: 0,47 a 0,80) en comparación con la vertebroplastia.

CONCLUSIÓN: La cifoplastia contribuye especialmente a disminuir la diferencia media entre el ángulo de cuña cifótico y el riesgo de fugas de cemento y aumentar la altura del cuerpo vertebral en comparación con la vertebroplastia

Pero las diferencias radiográficas no influyeron significativamente en los resultados clínicos no se observaron diferencias significativas en las puntuaciones VAS y en las puntuaciones de discapacidad de Oswestry, por lo tanto, la cifoplastia y la vertebroplastia son igualmente efectivas en los resultados clínicos de OVCF.



Tabla 6. Revisión de artículos sobre factores etiopatogénicos de la osteoporosis.

ARTICULOS	FACTORES RELACIONADOS	FRACTURAS OSTEOPÓTICAS VERTEBRALES
Shivani Sahni. et al 2009	Ingesta Carotenoides(licopeno)	++
Bischoff-Ferrari Heike A. et al 2010	Ingesta Vit D+calcio	++
Shivani Sahni et al 2009	Ingesta Vit C suplementaria	+
Frasetto L.A. et al 2012	Ingesta dieta alcalina K suplementaria	+
Hardcastle A.C. et al 2011	Patrón dietético (alto consumo de frutas y verduras)+Dieta pobre en nutrientes	++
Du F. et al 2011	Ejercicio+Alcohol+Fumar	++
Holmberg T. et al 2011	Tabaquismo pasivo	++
Järvinen R. et al 2012	Ingesta Ac.grasos poliinsaturados (linoleico, linolenico)	++
Karamati M. et al 2012	Productos ricos en grasa (mayonesa, patatas fritas)	++
Van Wijngaarden J.P. et al 2011	Folato Vitamina B12	+ +
Hamidi M.S et al 2013	Filoquinona (Vit K)	+
Ornstrup M.J. et al 2014	Resveratrol (RSV)	++
Shivani Sahni et al 2015	Ingesta de frutas y verduras positiva para la salud ósea	++
Deborath Agostini et al 2015	Sarcopenia	++
Giusti Andrea et al. 2014	Tratamiento Teriparatida	++
Saag K.G et al 2016	Tratamiento Teriparatida	++
Snyder P.J. et al 2017	Tratamiento Testosterona	++
Kanis J.A. et al 2017	Osteoporosis	++
Wang B. et al 2018	Tratamiento Cifoplastia vs vertebroplastia	++

+ BAJA RELACIÓN
++ ALTA RELACIÓN



Discusión

1. Osteoporosis: primer factor etiológico de las fracturas vertebrales

La osteoporosis es el principal factor predisponente de fracturas vertebrales, pudiendo aparecer un desenlace adverso si no se identifican los factores de riesgo a tiempo y donde el riesgo de una fractura posterior a otra fractura es alto según Kanis JA y cols⁽⁵⁵⁾.

En relación con lo referido, la osteoporosis secundaria sería otro apartado que implicarían diferentes patologías como el hipertiroidismo, la artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, lupus cuya patogenia es autoinmune muestran aumento del remodelado óseo. En cuanto a las causas de Osteoporosis secundarias cobra especial relevancia los fármacos que ocasionan una pérdida ósea relevante según Wilson EL y cols⁽⁶⁰⁾ algunos medicamentos podrían causar trastornos esqueléticos dañinos como los antiepilépticos. Así más allá de los glucocorticoides: la principal causa de osteoporosis, según Nguyen y cols⁽⁶⁸⁾ la terapia hormonal, los antagonistas de la GnRH, los inhibidores de la aromatasa son una causa conocida de pérdida ósea. La osteoporosis y el riesgo de fracturas también aumentan con los inhibidores de la calcineurina, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, diuréticos, anticoagulantes orales.

2. Influencia de factores etiológicos en las fracturas vertebrales

Se han propuesto numerosos factores de riesgo de fracturas vertebrales, tras realizar la revisión de estudios, dos investigaciones convergen en cuantificación ósea, como es la afectación de biomarcadores de resorción ósea y en particular la vBMD, siendo este parámetro la densidad mineral ósea volumétrica trabecular de la columna lumbar. En uno de ellos, un ensayo clínico aleatorizado controlado con placebo que evaluó los efectos del tratamiento del resveratrol (RSV) en el sistema óseo en hombres con síndrome metabólico (MetS), los cambios en los marcadores de recambio óseo, concluye que, la densidad mineral ósea volumétrica trabecular de la columna lumbar aumentó la dosis de forma dependiente con RSV según Ornstrup MJ. y cols⁽⁵⁰⁾.

En el otro estudio analítico Snyder PJ. y cols⁽⁵⁴⁾ plantean si la disminución de las concentraciones séricas de testosterona deriva a una disminución de la densidad mineral ósea (DMO) y un mayor riesgo de fractura, en hombres de 65 años o más con 2 concentraciones de testosterona baja. En base a esto afirma que el tratamiento con testosterona se asoció con aumentos significativamente mayores que el placebo en la densidad volumétrica trabecular de la columna vertebral.

En esta línea, otro de los biomarcadores diagnósticos que relaciona el riesgo de fractura vertebral es la densidad mineral ósea (DMO), con otros factores etiológicos. Así en la



investigación de Shivani Sahni y cols⁽⁴¹⁾ se evaluaron las asociaciones entre la ingesta de carotenoides (licopeno) y pérdida ósea en la columna vertebral demostrándose aumentos significativos en el marcador de resorción ósea N-telopéptido que se revirtieron con la suplementación con licopeno y fue protectora contra la pérdida de la DMO de la columna lumbar y el riesgo de fractura.

Con respecto a lo anterior, otro de los factores asocia los patrones dietéticos al recambio óseo que contribuye a la DMO con mediciones en la cadera y columna vertebral, según Hardcastle AC. y cols⁽⁴³⁾, el patrón "saludable" (alto consumo de frutas y verduras) se asoció con una menor reabsorción ósea y un patrón dietético pobre y rico en alimentos procesados se asocia con una disminución de la DMO. Siguiendo esta línea, Karamati M. y cols⁽⁴⁷⁾, evalúa también patrones dietéticos en relación con la DMO y mide en mujeres menopáusicas de entre 50 y 85 años de edad determinando su DMO del cuello femoral y de la columna lumbar mediante absorciometría de rayos X, de los seis patrones dietéticos, dos de los cuales tuvieron una asociación significativa así en el primero (alto en productos lácteos ricos en grasa, vísceras, carnes rojas y cereales no refinados) las mujeres obtuvieron puntuaciones más altas y el segundo (alto en patatas fritas, mayonesa, dulces y postres y aceites vegetales) o con una baja densidad de nutrientes los patrones dietéticos que identificaron eran más propensos a tener DMO por debajo en columna lumbar. Se encuentran motivos similares según Shivani Sahni y cols⁽⁵¹⁾ en un estudio asoció positivamente con la DMO en hombres y mujeres la ingesta de frutas y verduras y la evidencia de su papel en la salud ósea.

En relación a los factores de riesgo en otro estudio Du F. y cols⁽⁴⁴⁾ observan la asociación de la fractura osteoporótica con los hábitos de fumar, el consumo de alcohol, el consumo de té y el ejercicio en personas muy mayores. Así se deduce que el hábito de consumo de alcohol está asociado al mayor riesgo de fractura, pero el hábito anterior de ejercicio tenía una prevalencia de fractura osteoporótica significativamente más baja que aquellos sin este hábito.

En relación a la importancia de la influencia del tabaco como factor de riesgo y la DMO, Holmberg T. y cols⁽⁴⁵⁾ realizan investigaciones y asocian la densidad mineral ósea de la falange (DMO) y el tabaquismo pasivo en una exposición al tabaquismo durante más de 20 años en el hogar, se hicieron exploraciones de densidad mineral ósea de las falanges medias de los dígitos segundo, tercero y cuarto de la mano no dominante, la DMO fue significativamente menor en los sujetos expuestos al tabaquismo pasivo tanto en mujeres y hombres.



Otra investigación que apoya la relación con la DMO y marcador biológico óseo, según Järvinen R. y cols⁽⁴⁶⁾ en su estudio asocia los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) de la dieta, así como la ingesta de ácidos linoleico y linolénico y la DMO entre las mujeres de edad avanzada los resultados sugirieron una relación positiva entre los PUFA dietéticos y la DMO en la columna lumbar (L2-L4).

Los resultados de otros estudios, muestran relación de la DMO y determinados factores etiológicos que conviene reseñar; así en Shivani Sahni y cols⁽²⁸⁾ estudia la ingesta de vitamina C suplementaria con riesgo de fractura no vertebral y fractura de cadera concluye que los sujetos en la categoría más alta de ingesta de vitamina C suplementaria tuvieron menos fracturas de cadera y fracturas no vertebrales pero con la ingesta de vitamina C en la dieta no se asoció con el riesgo de fractura. Aunque los resultados de algunos estudios muestran baja o moderada relación con la DMO según Hamidi MS y cols⁽³²⁾ ingestas dietéticas de filoquinona, la baja filoquinona plasmática y el porcentaje mayor de osteocalcina subcarboxilada en suero (% ucOC) se asociaron con una menor DMO en la cadera, pero no en la columna vertebral por tanto proporciona evidencia moderada a débil que respalda el bajo estado de vitamina K como un factor de riesgo para la mala salud ósea.

Las consecuencias terapéuticas de un déficit de vit. B12 o folato en relación con la salud ósea según Van Wijngaarden JP y cols⁽⁴⁸⁾ ,concluye que mientras que el bajo nivel de vitamina B12 puede ser un factor de riesgo modesto para la fractura, el folato puede no ser importante para la salud ósea.

Con relación a lo anterior otro autor Fratoni V. y cols⁽⁶¹⁾ hace referencia a la ingesta suplementaria de vitamina B12 ya que los individuos con hiperhomocisteinuria exhiben numerosos defectos esqueléticos, incluida la reducción de la DMO y así la reducción de los niveles elevados de homocisteína a través del ácido fólico y la suplementación con vitamina B12 podría garantizar la salud ósea adecuada y prevenir la osteoporosis.

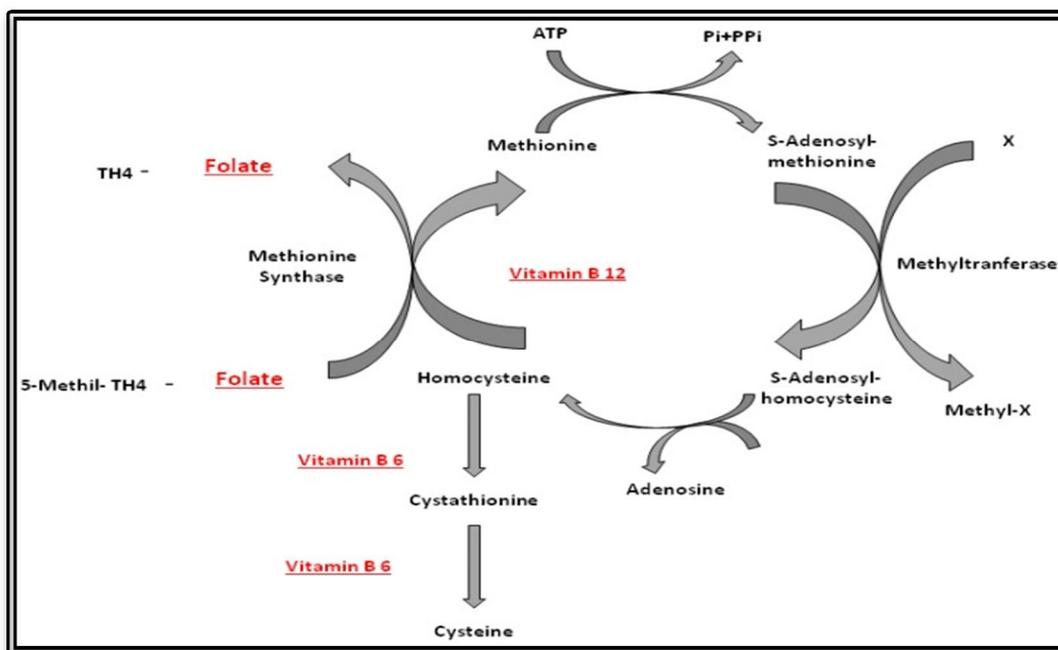


Figura 14: Hiperhomocisteinuria y defecto esquelético

Aunque hay resultados de estudios que no son significativamente estadísticos y relevantes es importante mostrarlos según Frassetto L.A y cols⁽⁶²⁾ estudia la administración de suplementos de álcali K dietéticos a dosis altas o bajas en recambio óseo y en los marcadores de desoxipiridinolina de la resorción ósea y la DMO concluye con ningún efecto del tratamiento con alcalinización de la dieta sobre la DMO.

Así con respecto al aumento de edad Deborah Agostini y cols⁽⁶³⁾ destaca una asociación entre la sarcopenia y la osteoporosis que involucra baja densidad mineral ósea (DMO), fragilidad del tejido óseo y riesgo de fracturas.

3. Tratamiento de osteoporosis. Tratamiento quirúrgico de las fracturas vertebrales

La indicación de los fármacos va a depender de la sintomatología y de las características personales y médicas de cada paciente así en personas con edad aumentada y riesgo de caídas Bischoff-Ferrari Heike A. y cols⁽⁴²⁾ se observaron beneficios óptimos con la dosis más alta 700 a 1000 UI de vitamina D. asociada a calcio.

Es fundamental que la enfermedad permanezca controlada así Giusti Andrea y cols⁽⁵²⁾ revisó el tratamiento con teriparatida subcutánea o inyección de placebo diariamente en varones con osteoporosis primaria o gonadal observando una menor incidencia de nuevas fracturas vertebrales moderadas o graves en los grupos de teriparatida en comparación con el grupo de placebo así en relación al tratamiento con teriparatida según Saag KG y cols⁽⁵³⁾



determinó el aumento en la puntuación del hueso trabecular (TBS) de la columna lumbar en pacientes con osteoporosis inducida por glucocorticoides frente al efecto del alendronato (ALN) vía oral; tanto el ALN como la teriparatida aumentaron la DMO de la columna lumbar. Sin embargo, la puntuación del hueso trabecular aumentó significativamente con teriparatida pero no cambió significativamente con la ALN, aquí se puede discriminar los efectos de un fármaco anabólico versus antirresortivo.

En cuanto a los motivos de tratar con Bifosfonatos según Sanderson J. y cols⁽⁵⁴⁾ el ácido zoledrónico se asoció con el mayor efecto del tratamiento en las fracturas vertebrales y el cambio porcentual en la DMO siendo recomendable su utilización, así Adler RA. y cols⁽⁶⁵⁾ probaron que los bifosfonatos (BP) son los medicamentos más utilizados para la osteoporosis y mujeres posmenopáusicas que recibieron alendronato durante 10 años tuvieron menos fracturas vertebrales clínicas que las que se cambiaron a placebo después de 5 años, también las mujeres que recibieron 6 infusiones anuales de ácido zoledrónico tuvieron menos fracturas vertebrales morfométricas en comparación con las que se cambiaron a placebo. En otro estudio pacientes con osteoporosis inducida por glucocorticoides según Hsu. y cols⁽⁶⁶⁾ ha demostrado la eficacia del uso de bisfosfonatos para mejorar la densidad mineral ósea y para reducir las fracturas vertebrales al igual que teriparatida y el denosumab también reducen el riesgo de fractura osteoporótica.

Con respecto al tratamiento con denosumab según Leder BZ y cols⁽⁵⁹⁾, las grandes ganancias inducidas con el mismo en la DMO logradas con 4 años de terapia intensiva en los estudios DATA y DATA-Switch se mantuvieron en pacientes que recibieron terapia. Según el mismo autor, Leder BZ y cols⁽⁶⁹⁾ en otro artículo, el único agente anti-RANKL actualmente disponible en España es el denosumab (Prolia®), un anticuerpo monoclonal que se une selectivamente al RANKL, impidiendo la unión al receptor (RANK) y, con ello, la diferenciación, la supervivencia y la fusión de las células precursoras de osteoclastos, lo cual se traduce en una reducción de la resorción ósea en el hueso trabecular y cortical.

Por lo que respecta a la indicación quirúrgica Wang B. y cols⁽⁵⁶⁾, la cifoplastia con balón disminuyó significativamente el ángulo de cuña cifótico aumentó la altura del cuerpo vertebral postoperatorio y disminuyó el riesgo de fugas de cemento en comparación con la vertebroplastia frente a la vertebroplastia percutánea para la fractura por compresión vertebral osteoporótica (OVCF).

Así, no hubo diferencia estadística en las puntuaciones de la escala analógica visual (VAS) y en las puntuaciones del Índice de discapacidad de Oswestry entre los dos grupos. En relación a la vertebroplastia percutánea para fractura por compresión vertebral osteoporótica



Buchbinder R. y cols⁽⁶⁷⁾ estudió adultos con fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas, que compararon la vertebroplastia con placebo así el dolor medio (en una escala de cero a 10, las puntuaciones más altas indican más dolor) fue de cinco puntos con placebo y 0.6 puntos (0.2 a 1 mejor) mejor con vertebroplastia, se midió la Calidad de vida específica de la enfermedad medida por el Cuestionario de Calidad de Vida de la Fundación Europea para la Osteoporosis (QUALEFFO) (escala cero a 100, puntajes más altos que indican peor calidad de vida) fue de 62 puntos en el grupo de placebo y de 2.75 puntos (3.53 de peor a 9.02 mejor) en el grupo de vertebroplastia. Así se concluye que la vertebroplastia es efectiva para aliviar el dolor, y las estadísticas muestran que alivia el dolor en el 80% de los pacientes también se usa para fortalecer los cuerpos vertebrales que están debilitados pero aún no están fracturados, lo que evita fracturas adicionales.

La diferencia entre los procedimientos de vertebroplastia y cifoplastia es la utilización de un globo que se infla para crear una cavidad en el cuerpo vertebral comprimido antes de la inyección del cemento.

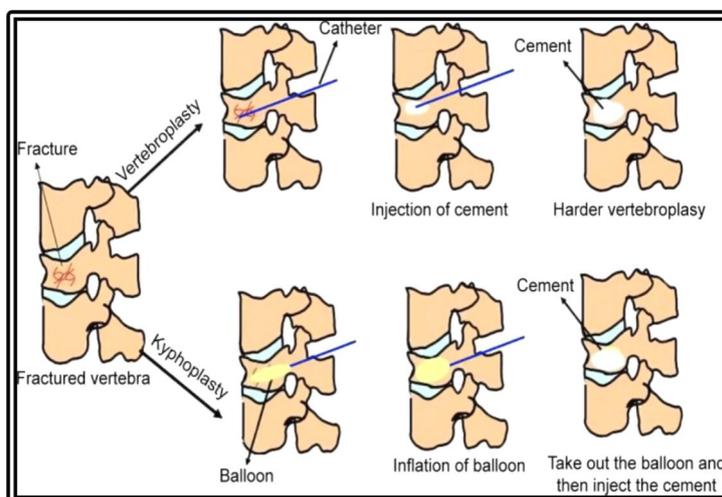


Figura 15. Vertebroplastia y cifoplastia.

4. Tratamiento preventivo de las fracturas vertebrales.

Sinaki y cols⁽⁵⁷⁾ refieren que el ejercicio forma parte del manejo integral de los pacientes con osteoporosis y se ha asociado con la mejora de la calidad de vida y el menor riesgo de fracturas futuras. Un programa de ejercicios, terapéutico o recreativo, debe abordar la flexibilidad, la fuerza muscular, y la estabilidad de la marcha, fortaleciendo el extensor espinal con resistencia medida progresiva.



Por otro lado, es crucial asegurarse la prevención de caídas, según Enric Duaso y cols⁽⁵⁸⁾ los estiramientos activos (técnicas de contracción-relajación y de contracción del agonista-relajación) de 3 a 6 veces por músculo y de tres a 5 sesiones por semana, reducen la extensión de la cadera durante la marcha. Respecto a la reeducación del equilibrio y la marcha comentar el Tai Chi y los ejercicios de Frenkel. El Tai Chi aporta beneficios en parámetros de equilibrio, estando recomendado en las guías de prevención de caídas.

Es recomendable la implementación de estrategias globales de prevención de fracturas a través de la identificación de pacientes con osteoporosis ya que los costos del tratamiento y la atención a largo plazo de los pacientes con fracturas fueron considerablemente más altos que los costos de la prevención farmacológica⁽⁵⁵⁾.

Conclusiones

1. La osteoporosis es el factor más relacionado con las fracturas vertebrales siendo una complicación de la baja masa ósea.
2. La presencia de una fractura vertebral aumenta el riesgo de fracturas posteriores.
3. Cuando la fractura es sintomática se manifiesta con un dolor agudo dorsolumbar intenso e incapacitante.
4. Las fracturas vertebrales leves y moderadas no son, a menudo, reconocidas ni diagnosticadas, lo cual conduce al infra diagnóstico e infra tratamiento de estas.
5. La radiografía es la mejor manera de confirmar la presencia de fracturas vertebrales, DXA-DMO puede realizarse para diagnosticar la osteoporosis y la DXA-VFA para detectar fracturas vertebrales en la misma exploración.
6. Existen muchos factores etiológicos relacionados directamente e indirectamente con la mineralización ósea como suplementos dietéticos, o sustancias como licopeno, resveratrol, déficit de vit D y calcio, déficit de B12 o testosterona en hombres y estrógenos en mujeres, hábitos tóxicos relacionados con el tabaco y alcohol que afectan a la calidad ósea.
7. La indicación farmacológica va a depender de la situación de cada paciente y del balance riesgo-beneficio del tratamiento así en pacientes ya fracturados y en pacientes con osteoporosis complicadas se reserva la PTH, por otro lado, los bifosfonatos (alendronato, risendronato) disminuye el riesgo de fractura vertebral tratamiento de primera línea.
8. La indicación de cirugía en la fractura por compresión vertebral osteoporótica es la vertebroplastia



Si bien hay evidencias de la frecuencia de fracturas vertebrales en pacientes con osteoporosis en este estudio no está probado por lo que se recomienda el diagnóstico radiológico precoz seguido de una dieta y estilos de vida saludables como tratamiento adecuado para prevenir fracturas vertebrales.

Referencias

1. Del Pino Montes J. Rev Osteoporos Metab Miner. 2010; 2 (Supl 4): S15-S20.
2. Riggs B L, Sundeep Khosla, Melton L. Joseph. Mejores herramientas para evaluar la osteoporosis JCI. The Journal of Clinical Investigation 2012; 122 (12): 4323-4324.
3. Cannata Andía Jorge, Cano Sánchez Antonio, Carbonell Abella Cristina, Díaz Curiel Manuel, Díaz López Bernardino, Díez Pérez Adolfo, et al. Guías de práctica clínica en osteoporosis postmenopausica, glucocorticoidea y del varon. Rev. Osteoporos Metab. Miner 2009 1;1: 53-60.
4. Giangregorio Lora M, MacIntyre Norma J, Thabane Lehana, Skidmore Carly J, Papaioannou Alexandra. CIHR Cochrane Database Syst Rev. 2013.
5. Melton L. J, Chrysten David, Riggs B. L, Achenbach Sara J, Muller Ralph, Harry van Lenthe G, Amin Shreyasee, Atkinson Elizabeth J, Khosla Sundeep. Evaluación del riesgo de fracturas en mujeres postmenopáusicas. HHS Public Accedss. Osteoporosis Int 2010;21(7): 1161-1169.
6. Kanis J.A, McCloskey E V, Johansson H, Cooper C, Rizzoli R, Reginster J Y. Guía Europea para el diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis en mujeres postmenopáusicas. Osteoporos Int 2013; 24 (1): 23-57.
7. Gourlay Margaret L, Overman Robert A, Ensrud Kristine E. Detección de la densidad ósea y reevaluación en mujeres postmenopáusicas y hombres mayores. HHS Public Acces. 2015;13(6):390-398.
8. Stephen M, Krane M, Holick F. Enfermedad ósea metabólica. Osteoporosis. En Principios de Medicina Interna. Harrison. McGraw-Hill-interamericana (14ª Ed). Capítulo 355; 2557-2570.
9. Sadat-Alí Mir, Gullenpet AH, Azam MQ, Al-Omran Ammar. Las fracturas vertebrales relacionadas con la osteoporosis preceden a las fracturas de cadera. World Journal of Ortopedics.2012;3(12):235-238.
10. Järvinen TLN, Michaëlsson K, Aspenberg P, Sievänen H. Osteoporosis. Journal of Internal Medicine.2015;277(6):662-673.



11. Harvey Nicholas C.W, McCloskey Eugene V, Mitchell Paul J, Dawson-Hughes Bess, Pierroz Dominique D, Reginster Jean-Yves, Rizzoli René et. al. Una perspectiva global sobre las estrategias actuales y futuras para la prevención de fracturas por fragilidad. Europe PMC Funders Group.2017;28(5):1507-1529.
12. Neale Weitzmann M, Ofotokun Ighovwerha. Rotación ósea fisiológica y fisiopatológica. HHS Public Acces. 2016;12(9):518-532.
13. Weinstein Robert S. Osteoporosis y Osteonecrosis inducidas por glucocorticoides. Endocrinol Metab Clin North Am. 2012;41(3):595-611.
14. Pisani Paola, Renna María Daniela, Conversano Francesco, Casciaro Ernesto, Di Paola Marco, Quarta Eugenio, et al. Fracturas de fragilidad osteoporóticas importantes. World Journal of Orthopedics. 2016;7(3):171-181.
15. Kanis John A, Harvey Nicholas C, Cooper Cyrus, Johansson Helena, Odén Anders, McCloskey Eugene V. Una revisión sistemática de los umbrales de intervención basados en FRAX. Europe PMC Funders Group. 2016;11(1):25.
16. Malgo F, Hamdy NAT, Ticheler CHJM, Smit F, Kroon HM, Rabelink TJ et al. Valor y limitaciones potenciales de la evaluación de la fractura vertebral (VFA) en comparación con la radiografía de columna convencional. Osteoporos Int. 2017;28(10):2955-2965.
17. Wang Yi Xián J, Ruiz Santiago Fernando, Deng Min, Nogueira-Barbosa Marcello H. Identificación de la placa vertebral osteoporótica y fracturas de la corteza. Quant Imaging Med. Surgery. 2017;7(5):555-591.
18. Líu Ching-Ti, Karasik David, Zhou Yanhua, Hsu Yi-Hsiang, Genant Harry K, Broe Kerry E et al. Heredabilidad de la fractura vertebral prevalente y la densidad y geometría mineral ósea volumétrica en la columna lumbar. HHS Public Acces. 2011 2; 27(4):954-958.
19. Lorbergs Amanda L, O`Connor George T, Zhou Yanhua, Trivison Thomas G, Kiel Douglas P, Cupples Adrienne L. et al. Gravedad de la cifosis y disminución de la función pulmonar. Oxford Journals. 2017; 72(5):689-694.
20. Lenski Marcus, Büser Natalie, Scherer Michael. Fracturas vertebrales osteoporóticas concomitantes y previas. Acta Orthop. 2017; 88(2):192-197).
21. Griffith James F. Identification de fractura vertebral osteoporótica. Quan Imagin Med Surg. 2015; 5 (4):592-602.
22. Bonjour Jean Philippe, Kraenzlin M, Levasseur R, Warren M, Whiting S. Interaccione de nutrientes en la salud de los huesos. J Am Coll Nutr 2013; 32 (4):251-263.



23. Li Guowei, Thabane Lehana, Papaioannou Alexandra, Adachi Jonathan D. Comparación entre el índice de fragilidad y la herramienta FRAX. Canadian Institutes of Health Research(CIHR). Bone . 2015; 77:107-114.
24. Veugelers Paul J, Pham Truong-Minh, Ekwaru John Paul. Dosis optimas de suplementos de vitamina D. Nutrients 2015 ; 7 (12): 10189-10208.
25. Leder Benjamin Z. La hormona paratoidea y los análogos relacionados en el tratamiento de la osteoporosis. HHS Public Access 2017; 15 (2): 110-119
26. Feng Yuxu, Zhou Min, Zhang Qunhu, Liu Huan, Xu Yong, Shu Lei et al. Efectos del calcio y la hormona paratoidea. Br J Nurtr 2015 ;113 (6): 909-922.
27. Su Fu-Mei, Chen Ying-Chou, Cheng Tien-Tsai, Lin Wei-Che, Lui Chun-Chung . Relación del raloxifeno con un menor riesgo de mortalidad en mujeres postmenopáusicas con fracturas vertebrales. BNC Musculoskelet Disord 2015; 16: 209.
28. Sahni Shivani, Hannan Marian T, Gagnon David, Blumberg Jeffrey, Cupples Adrienne L, Kiel Douglas P. et al. Efecto de la ingesta suplementaria de la vitamina C. HHS Public Access 2009;20(11) 1853-1861.
29. Sahni Shivani, Hannan Marian, Blumberg Jeffrey, Cupples Adrienne L, Kiel Douglas P, Tucker Katherine L. Efecto de la ingesta suplementaria del licopeno. JBMR 2009; 24 (6): 1086-1094.
30. Bischoff-Ferrari Heike A, Shao Andrew, Dawson-Hughes Bess, Hathcock John, Giovannucci Edward, Willett Walter C. 2010 Beneficio-evaluación de riesgos de la suplementación con vitamina D. HHS Public Access 2010; 21 (7): 1121-1132.
31. Van Wijngaarden JP, Doets EL, Szczecinska A, Souverein OW, Duffy M E, Dullemeijer C. et al. 2013 Vitamina B12, folato, homocisteína y salud ósea en adultos. Journal of nutrition and metabolism 2013; 486186.
32. Hamidi MS, Gajic-Veljanoski O, Cheung AM. Vitamina K y salud ósea. J Clin Densitom. 2013;16 (4): 409-413.
33. Yusuf AA, Cummings SR, Watts NB, Feudjo MT, Sprafka JM, Zhou J et al. Efectividad en el mundo real de las terapias de osteoporosis para la reducción de fracturas en mujeres postmenopáusicas. Arch Osteoporos 2018; 13 (1): 33
34. Cheung Angela M, Frame H, Ho M, Mackinnon ES, Brown JP. Fuerza ósea y manejo del riesgo de fractura postmenopáusica con terapias antiresortivas. Int J Womens Health 2016; 8: 537-547.



35. Jaramillo JD, Wilson C, Stinson DS, Lynch DA, Bowler RP, Lutz S. et al. Densidad ósea reducida y fracturas vertebrales en fumadores. *Ann Am Thorac Soc.* 2015; 12 (5): 648-656.
36. Cauley JA, Barbour KE, Harrison SL, Cloonan YK, Danielson ME, Ensrud KE. et al. Marcadores inflamatorios y el riesgo de fracturas vertebrales en hombres: fracturas osteoporóticas *J Bone Miner Res.* 2016; 31 (12): 2129-2138.
37. Stein EM, Liu XS, Nickolas TL, Cohen A, McMahon DJ, Zhou B. et al. Anomalías microarquitectónicas son más graves en mujeres postmenopáusicas. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012; 97 (10): E1918-E1926.
38. Clark W, Bird P, Diamond T, Gonski P. Vertebroplastia para fractura osteoporótica dolorosas agudas. (VAPOR). *BioMed Central Trials.* 2015; 16:159
39. Yimin Yang, Zhiwei R, Wei M, Jha R. Estado actual de la vertebroplastia percutánea y la cicloplastia *Med Sci Monit.* 2013; 19:826-836.
40. Wang Bo, Zhao CP, Song LX, Zhu L. Cifloplastia con balón versus vertebroplastia percutánea para la fractura por compresión vertebral osteoporótica. *J Orthop Surg Res.* 2018; 13 (1):264.
41. Sahni Shivanni, Hannan Marian, Blumberg J, Cupples LA, Kiel DP, Tucker KL. Efecto protector de la ingesta total de carotenoides y licopeno en el riesgo de fractura. *J. Bone Miner Res.* 2009; 24(6):1086-94.
42. Bischoff-Ferrari Heike A, Shao A, Dawson-Hughes B, Hathcock J, Giovannucci E, Willett WC. Evaluación de riesgo-beneficio de la suplementación con vitamina D. *Osteoporosis Int.* 2010; 21(7):1121-32.
43. Hardcastle AC, Aucott L, Fraser WD, Reid DM, Macdonald HM. Patrones dietéticos, reabsorción ósea y densidad mineral ósea en mujeres escocesas postmenopáusicas tempranas. *Eur. J. Clin Nutr.* 2011; 65(3): 378-85.
44. Du F, Birong D, Changguan H, Hongmei W, Yanling Z, Wen Z, et al. Asociación de fracturas osteoporóticas con el tabaquismo, el consumo de alcohol, el consumo de té y el ejercicio entre los nonagenarios / centenarios chinos. *J. Nutr Health Aging.* 2011; 15(5):327-31.
45. Holmberg T, Bech M, Curtis T, Juel K, Gronbaek M, Brixen K. Asociación entre el tabaquismo pasivo en la edad adulta y la densidad mineral ósea de la falange: resultados del estudio KRAM. *Osteoporos. Int.* 2011;22(12):2989-99.



46. Järvinen R, Tuppurainen M, Erkkilä AT, Penttinen P, Kärkkäinen M, Salovaara K. et al. Asociaciones de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta con densidad mineral ósea en mujeres ancianas. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2012;66(4):496-503.
47. Karamati M, Jessri M, Shariati-Bafghi SE, Rashidkhani B. Patrones dietéticos en relación con la densidad mineral ósea en mujeres menopáusicas iraníes. *Calcif. Tissue Int.* 2012;91(1):40-9.
48. Van Wijngaarden JP, Dhonukshe-Rutten RA, van der Velde N, Swart KN, Enneman AW, van Dijk SC. et al. Justificación y diseño del estudio B-PROOF, un ensayo controlado aleatorio sobre el efecto de la ingesta suplementaria de vitamina B12 y ácido fólico en la incidencia de fracturas. *BMC Geriatric.* 2011;(2):11:80.
49. Hamidi MS, Gajic-Veljanoski O, Cheung AM. La vitamina K y la salud ósea. *J. Clin. Densitom.* 2013;16(4):409-13.
50. Ornstrup MJ, Harslof T, Kjaer TN, Langdahl BL, Pedersen SB. El resveratrol aumenta la densidad mineral ósea y la fosfatasa alcalina ósea en hombres obesos: un ensayo aleatorizado controlado con placebo. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2014;99(12):4720-9.
51. Sahni S, Mangano KM, McLean RR, Hannan MT, Kiel DP. Enfoques dietéticos para la salud ósea: lecciones del estudio de la osteoporosis de Framingham. *Curr. Osteoporos. Rep.* 2015;13(4):245-255.
52. Giusti Andrea, Bianchi G. Tratamiento de la osteoporosis primaria en hombres. *Clin. Interv. Aging.* 2014;30(10): 105-115.
53. Saag KG, Agnusdei D, Hans D, Kohlmeier LA, Krohn KD, Leib ES et al. Medida de hueso trabecular en pacientes con osteoporosis inducida por terapia glucocorticoide crónica tratada con alendronato o teriparatida. *Arthritis Rheumatol.* 2016;68(9):2122-8.
54. Snyder PJ, Kopperdahl DL, Stephens-Shields AJ, Ellenberg SS, Cauley JA, Ensrud KE et al. Efecto del tratamiento con testosterona sobre la densidad ósea volumétrica y la fuerza en hombres mayores con bajo nivel de testosterona: un ensayo clínico controlado. *JAMA Intern. Med.* 2017;177(4):471-479.
55. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Abrahamsen B, Al-Daghri NM, Brandi ML et al. Identificación y manejo de pacientes con mayor riesgo de fractura osteoporótica: resultados de una reunión de consenso de expertos de ESCEO. *Osteoporos. Int.* 2017;28(7):2023-2034.
56. Wang B, Zhao CP, Song LX, Zhu L. Cifoplastia con balón versus vertebroplastia percutánea para la fractura por compresión vertebral osteoporótica: un metanálisis y una revisión sistemática. *J Orthop. Surg. Res.* 2018;13(1):264.



57. Sinaki M. Ejercicio para pacientes con osteoporosis: manejo de las fracturas por compresión vertebral y fortalecimiento del tronco para la prevención de caídas. *PMR* 2012;4(11):882-8.
58. Duaso E, Casas A, Formiga F, Lázaro Del Nogal M, Salvà A, Marcellán T et al. Unidades de prevención de caídas y de fracturas osteoporóticas. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2011;46(5):268-274.
59. Leder BZ, Tsai JN, Jiang LA, Lee H. Estudio de seguimiento con denosumab. *Bone.*2017;98:54-58.
60. Wilson L, Garton M, Fuller HR. Fármacos antiepilépticos y pérdida ósea. *Epilepsy Res.* 2016;122: 97-101.
61. Fratoni V, Brandi ML. Vitaminas B, Homocisteina y salud ósea. *Nutriens.* 2015. 30; 7 (4): 2176-92.
62. Frassetto LA, Hardcastle AC, Sebastian A, Aucott L, Fraser WD, Reid DM. et al. No hay evidencia de la falta de suplementos alcalinos de potasio en mujeres postmenopáusicas. *Eur j Clin Nutr* 2012; 66 (12): 1315-22.
63. Agostini Deborah, Zeppa Donati S, Lucertini F, Annibalini G, Gervasi M, Ferri Marini C. et al. Salud muscular y ósea en mujeres postmenopausicas. *Nutrients.* 2018; 10 (8): 1103.
64. Sanderson J, Martyn-St James M, Stevens J, Goka E, Wong R, Campbell F et al. Eficacia clínica de los Bifosfonatos para la prevención de fracturas por fragilidad. *Bone* 2016; 89: 52-58.
65. Adler RA, El-Hajj Fuleihan G, Bauer DC, Camacho PM, Ckarke BL, Clines GA. et al. Manejo de la osteoporosis en pacientes con Bifosfonatos. *J Bone Miner Res.* 2016; 31 (1): 16-35.
66. Hsu E, Names M. et al. Avances en el tratamiento de la osteoporosis inducida por glucocorticoides. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2017; 24 (6): 411-417.
67. Buchbinder R, Johnston RV, Rischin KJ, Homik J, Jones CA Golmohammadi K. et al. Vertebroplastia percutánea para fractura por compresión vertebral osteopórotica. *Cochrane Database Syst Rev,* 2018. 6;11
68. Nguyen KD, Bagheri B, Bagheri H. Pérdida ósea inducida por fármacos. *Expert Opin Drug Saf.* 2018; 17 (10): 1005-1014.
69. Leder BZ, Tsai JN, Uihlein AV, Wallace PM, Lee H, Neer RM et al. Transiciones de denosumab y teriparatida en la osteoporosis postmenopausica. *Lancet* 2015. 19; 386(9999):1147-55