



## MONOGRÁFICO COLUMNA

# Fracturas vertebrales osteoporóticas: historia natural e impacto

P. Checa-Betegón\*, R. Luque-Pérez, D. Oñate-Martínez-Olascoaga, J.L. Pérez-González e I. Domínguez-Esteban

Unidad de Columna, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

Recibido el 21 de diciembre de 2023; aceptado el 9 de marzo de 2024  
 Disponible en Internet el 18 de abril de 2024

### PALABRAS CLAVE

Fracturas vertebrales osteoporóticas;  
 Fracturas por compresión;  
 Cifoplastia;  
 Vertebroplastia;  
 Morbimortalidad;  
 Osteoporosis

**Resumen** La osteoporosis, y las consecuencias derivadas de la misma, como las fracturas por fragilidad, constituyen un problema creciente de salud pública. Padecer una fractura de esta índole es el principal factor de riesgo para sufrir una nueva fractura.

Está documentado que las fracturas vertebrales por compresión conllevan una importante morbimortalidad, a corto y largo plazo, así como otras complicaciones, como un desbalance sagital y una hiperCIFOSIS del segmento. Sin embargo, no hemos encontrado documentación que analice las consecuencias a medio y largo plazo de estas lesiones, valorando el tipo de tratamiento empleado, y el impacto económico que suponen.

El objeto de esta revisión es analizar la principal literatura reciente sobre el tema y hacer un desglose de las consecuencias de estas fracturas en varias esferas, como la económica, la calidad de vida, el balance sagital y los parámetros radiográficos, el dolor o la mortalidad; así como un breve análisis de la epidemiología y la historia natural.

**Conclusión:** Las fracturas osteoporóticas constituyen un problema emergente, tanto en el ámbito médico como económico. Las consecuencias y secuelas sobre el paciente son múltiples y aunque las opciones quirúrgicas plantean buenos resultados a largo plazo, es necesario seleccionar adecuadamente al paciente, mediante equipos multidisciplinares, para tratar de minimizar las potenciales complicaciones.

© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pachebet@gmail.com](mailto:pachebet@gmail.com) (P. Checa-Betegón).

**KEYWORDS**

Osteoporotic vertebral fractures; Compression fractures; Kyphoplasty; Vertebroplasty; Morbimortality; Osteoporosis

**Osteoporotic vertebral fractures: Natural history and impact**

**Abstract** Osteoporosis, and the consequences derived from it, such as fragility fractures, constitute a growing public health problem. Suffering from a fracture of this nature is the main risk factor for suffering a new fracture.

It is documented that vertebral compression fractures lead to significant morbidity and mortality, in the short and long term, as well as other complications, such as sagittal imbalance and hyperkyphosis of the segment. However, we have not found documentation that analyzes the medium and long-term consequences of these injuries, assessing the type of treatment used, and the economic impact they represent.

The purpose of this review is to analyze the main recent literature on the subject and make a breakdown of the consequences of these fractures in various spheres, such as economic, quality of life, sagittal balance and radiographic parameters, pain or mortality; as well as a brief analysis of epidemiology and natural history.

**Conclusion:** Osteoporotic fractures constitute an emerging problem, both in the medical and economic fields. The consequences and sequelae on the patient are multiple and although surgical options offer good long-term results, it is necessary to properly select the patient, through multidisciplinary teams, to try to minimize potential complications.

© 2024 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

Las fracturas por fragilidad ósea son aquellas que resultan de una caída desde su propia altura o aquellas que se diagnostican en ausencia de antecedente traumático. De este grupo, distinguimos como fracturas de perfil osteoporótico las fracturas de baja energía (caída a pie llano o similar) que suceden en personas mayores de 50 años, excluidas otras patologías óseas que provoquen fragilidad ósea<sup>1</sup>. Este tipo de fracturas están provocadas por cargas «normales» sobre un hueso con una baja resistencia ósea. Los huesos osteoporóticos bajo unas condiciones específicas de carga sometidos a una fuerza «fisiológica» sufren un fracaso biomecánico<sup>1</sup>.

Las fracturas vertebrales son una de las fracturas esqueléticas más frecuentes, habitualmente debidas a fragilidad ósea<sup>2</sup>. Sin embargo, a diferencia del resto de fracturas, entre dos tercios y tres cuartas partes de estas fracturas pasan inadvertidas clínicamente<sup>2,3</sup>, siendo en la mayoría de los casos el diagnóstico a posteriori por imagen<sup>4</sup>. Es por todo ello complicado realizar estudios epidemiológicos de estas fracturas. Los estudios biológicos de las fracturas vertebrales se han centrado principalmente en fracturas vertebrales sintomáticas que, como es conocido, son las menos frecuentes de las fracturas.

**Epidemiología**

La osteoporosis es la enfermedad metabólica ósea más prevalente en el mundo, especialmente por el aumento de la esperanza de vida<sup>5-8</sup>. En España, la OMS determina que la osteoporosis afecta a 3,5 millones de personas<sup>5</sup>. Las consecuencias de las fracturas osteoporóticas no solo afectan a la salud, *per se*, sino también a la calidad de vida<sup>6,7</sup>.

En Estados Unidos, se estima que 1,5 millones de personas con osteoporosis sufren alguna fractura y, de ellas, el

50% son vertebrales, el doble que fracturas de cadera<sup>8,9</sup>. Se prevé que la incidencia de estas lesiones, debido al envejecimiento poblacional y el aumento de la supervivencia, continúe incrementándose<sup>7</sup>.

La fractura vertebral osteoporótica, como la más frecuente de *todas* las fracturas osteoporóticas —si bien muchos casos, oligosintomáticos, pasan desapercibidos<sup>6,7,10</sup>—, tiene una incidencia estimada por el *European Prospective Osteoporosis Study* de 1.400.000 fracturas/año, equivalente al 20-25% de las mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años<sup>5</sup>. Posee una prevalencia en Europa de entre el 18 y 26%, dependiente fundamentalmente de mujeres de edad avanzada<sup>10</sup>.

Las fracturas vertebrales en personas menores de 50 años son más frecuentes en varones. Sin embargo, a partir de los 60 años y en especial desde los 70 años el riesgo de fractura es más frecuente en mujeres<sup>2,5,11</sup>. La incidencia de nuevas fracturas vertebrales en personas mayores de 50 años es de 10,7/1000 habitantes en mujeres y de 5,7/1000 en varones, respectivamente<sup>5,6</sup>. La prevalencia incrementa desde un 3% en mujeres menores de 60 años hasta un 20% en mayores de 70 años, y de un 7,5 a un 20% en varones en el mismo rango de edad<sup>5-7</sup>. De forma global, la prevalencia de la fractura vertebral aumenta con la edad sin distinción de raza o sexo de la población estudiada<sup>2</sup>.

Además, la presencia de una fractura vertebral es compatible con el diagnóstico de osteoporosis, incluso en ausencia de prueba densitométrica y es, por tanto, indicación de iniciar tratamiento farmacológico<sup>2,5,10</sup>.

**Patogenia**

Hay que distinguir entre las variables cantidad y calidad ósea. Mientras que la cantidad de hueso depende directamente de su densidad mineral (DMO), la calidad depende de variables tales como la composición química de los materiales

orgánicos e inorgánicos que componen su matriz y de cómo se produce la estructuración espacial de dichos materiales, factores todos ellos dependientes del remodelado óseo<sup>12</sup>. Un patrón biomecánico normal está caracterizado por una DMO normal, por una calidad estructural y material también normales y, sobre todo, por una resistencia ósea adecuada a la función mecánica que ha de desempeñar dicho hueso. La alteración de estas variables aumenta el riesgo de fracturas por fragilidad.

En la osteoporosis posmenopáusica, el remodelado óseo se encuentra acelerado, lo que determina, por un lado, una disminución de la DMO y una alteración en la calidad estructural y material del hueso<sup>13</sup>. Este fenómeno también lo padecen, pero con otra intensidad, las personas sanas de edad avanzada: a mayor edad, menor resistencia ósea y mayor riesgo de fractura. Cuando aumenta la edad, la intensidad del traumatismo requerida para producir una fractura disminuye<sup>5,14</sup>. Otros factores, como el sexo femenino, la diabetes, el tabaco o el consumo de corticoides incrementan todavía más este riesgo<sup>14</sup>.

Los traumatismos de baja energía son la causa más frecuente de fractura. La fractura se produce cuando la energía aplicada supera el módulo de elasticidad y plasticidad del hueso y, por tanto, su capacidad de deformación<sup>15,16</sup>. Generalmente, esta energía viene dada por un agente externo, pero en el caso de las fracturas vertebrales basta tan solo con el peso del cuerpo o una contracción muscular<sup>17</sup>, y en otras ocasiones se la relaciona con una caída banal. Las caídas desde la propia altura son responsables de un 90% de las fracturas por fragilidad en el anciano<sup>18</sup>.

Las vértebras, además de ser huesos que soportan un importante componente de carga, se ven comprometidas en gran medida por la osteoporosis, que disminuye el grosor de sus corticales y reduce el número de trabéculas óseas<sup>2,19</sup> incrementando la fragilidad. Estas fracturas ocurren más frecuentemente entre los niveles D4-L5, pero particularmente aquellos niveles alrededor de la charnela toracolumbar que hace de transición entre la columna torácica (más rígida) y la lumbar (más móvil)<sup>2</sup>. En pacientes con huesos osteoporóticos, estas vértebras pueden fracturarse simplemente con gestos que supongan un ligero incremento de la carga axial<sup>2</sup>, sobre todo en la columna lumbar. Por el contrario, a nivel torácico, suelen verse en las vértebras D7-D9 dado que suelen registrar la mayor cifosis torácica y, consecuentemente, la región con mayor carga axial.

Existe una correlación entre la desviación estándar (DE) de DMO en la DEXA y el *odds ratio* (OR) de incidencia de fractura a nivel lumbar, que se modifica entre 1,4 y 2,1 por cada DE, mientras que es menor en otras localizaciones, como el cuello femoral o calcáneo (1,6 a 1,9) o el antebrazo (1,4 a 1,6)<sup>2</sup>.

## Diagnóstico

La definición de fractura vertebral se debe basar en criterios morfométricos. Se considera una fractura vertebral cuando identificamos una disminución en la altura de la vértebra de más de un 20%<sup>20,21</sup> o una disminución de 4 mm respecto a una radiografía basal previa. Existen una gran cantidad de métodos de evaluación morfométrica; la gran mayoría se basan en mediciones de la altura de la vértebra supuestamente

fracturada en sus porciones anterior, media y posterior en comparación con las vértebras adyacentes sanas. Las formas en «cuña», «bicóncava» o «galleta» son clásicamente reconocidas como signos radiológicos de osteoporosis. Generalmente en la zona dorsal, suele presentar los hundimientos en la parte anterior del cuerpo vertebral, mientras que, en la zona lumbar, que soporta más carga, puede presentar acuñamientos en la parte anterior y posterior. Es infrecuente que afecten al muro posterior, propio de otros procesos y, menos aún, que produzcan sintomatología neurológica, aunque haya casos que así lo documenten<sup>22–24</sup>.

Tienen lugar generalmente en el segmento raquídeo situado entre D4 y L5 y, más frecuentemente, en las regiones más comprometidas biomecánicamente D11 y L1<sup>25,26</sup>. Es poco frecuente que aparezcan en niveles dorsales más altos, por lo que, si es así, habrá que pensar en otro tipo de etiología que no sea la osteoporótica.

Indiscutiblemente, será necesario la realización de diferentes pruebas de imagen para llevar a cabo el diagnóstico y, posteriormente, asistir en la toma de decisiones terapéuticas.

La radiografía en dos planos es la técnica de primera línea, la más económica y más sencilla para la detección de estas fracturas<sup>5,10,27</sup> pero tiene sus limitaciones; una mala oblicuidad, por ejemplo, podría crear falsas imágenes o una fractura leve pasar desapercibida. Estudios retrospectivos de radiografías laterales de tórax reflejan una tasa de detección solo del 50%<sup>5,6</sup>. Además, aportaría mucha más información que estas radiografías fueran en bipedestación o una telerradiografía<sup>10,28</sup> ya que, además de servir para el diagnóstico de la fractura, podría orientar a desbalances del perfil sagital o coronal que puedan condicionar el tratamiento a elegir.

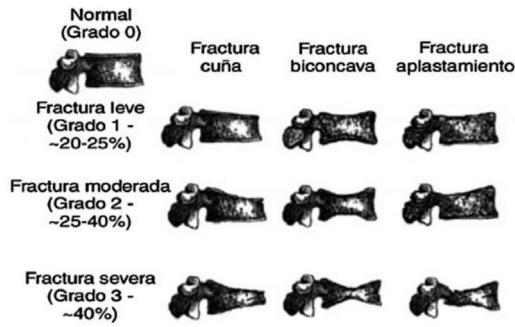
La morfometría vertebral (*vertebral fracture assessment*) ha demostrado ser una técnica costo-efectiva, con una sensibilidad del 70-93% y una especificidad del 95% en el diagnóstico de fracturas moderadas-graves, sobre todo de D4-L4. La morfometría vertebral nos permite diagnosticar el 94% de las fracturas grados 2 y 3<sup>5</sup>.

La tomografía computarizada no debería ser una técnica de uso extendido como primera prueba diagnóstica. Algunos trabajos reflejan que un gran número de fracturas vertebrales leves no eran diagnosticadas por radiólogos en la realización de tomografías de tórax y abdomen<sup>5</sup> aunque podrían tener interés, una vez diagnosticadas, para la planificación quirúrgica o para valorar la retropulsión al canal<sup>28</sup>.

La resonancia magnética y la gammagrafía pueden ser útiles en los momentos iniciales, especialmente ante fracturas no visibles en radiografías<sup>5,10</sup>. Permiten aproximar el tiempo de evolución, especialmente cuando no hay un traumatismo franco asociado<sup>5</sup>. La resonancia magnética es la técnica que muestra las alteraciones más precoces<sup>5,10</sup>, mientras que la gammagrafía puede tardar hasta 7 días en mostrar cambios<sup>5</sup>. Además, la resonancia aporta mayor información si sospechamos ocupación del canal<sup>27</sup>.

El FDG-PET puede ayudar a diferenciar entre fracturas por insuficiencia frente a fracturas patológicas, debido a la alta captación de FDG en las últimas<sup>5,27</sup>.

Además de las citadas anteriormente, la densitometría DEXA y las herramientas FRAX pueden servir para determinar el riesgo de nuevas fracturas<sup>6,19</sup> que permita iniciar tratamiento farmacológico para prevenirlas.



**Figura 1** Clasificación de las fracturas vertebrales osteoporóticas de Genant<sup>5</sup>.

Estas pruebas, indudablemente, además del diagnóstico nos permitirán la clasificación morfométrica de estas lesiones<sup>2,10,27-29</sup>. La clasificación de Genant<sup>5,27</sup> se basa en la morfología de la fractura y el grado de pérdida de altura (fig. 1). La clasificación de las fracturas vertebrales propuesta por la Sociedad Alemana más recientemente<sup>10,28,29</sup> tiene en cuenta la morfología de la lesión y el mecanismo causante, el edema en pruebas como la resonancia magnética, y, además, orienta sobre la actitud del tratamiento a seguir (fig. 2).

### Historia natural e impacto

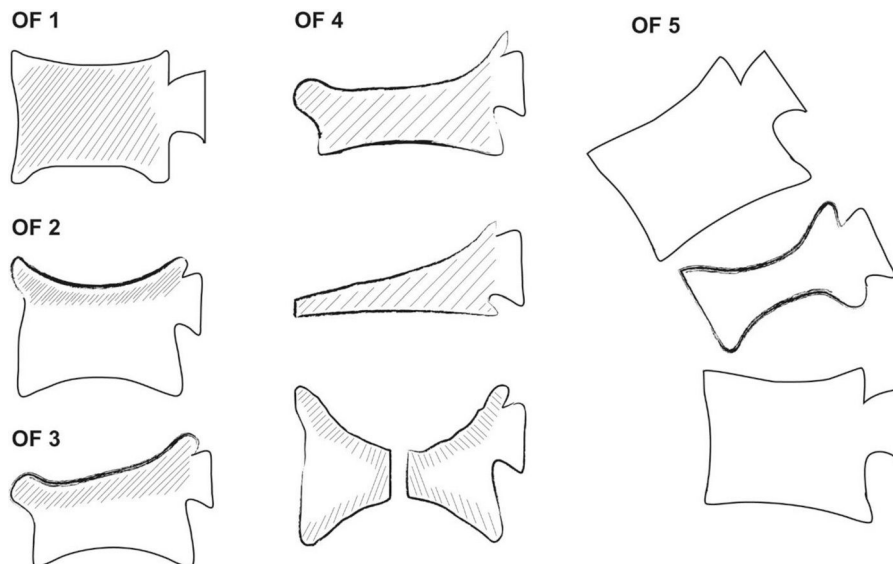
La historia natural de un paciente que sufre una fractura por fragilidad, a nivel vertebral o no, es que sufra nuevas fracturas, incluyendo la temida fractura de cadera<sup>2,5,6,10,30-35</sup>. Todos los pacientes con este tipo de fracturas tienen una baja densidad ósea por definición. Una fractura vertebral cuadruplica el riesgo de una nueva fractura vertebral, y lo duplica para una fractura de cadera<sup>2,5,19</sup>. El riesgo de nuevas fracturas es del 7-10% durante el primer año y hasta del 18% en los 2 primeros años<sup>5</sup>. Si el paciente tiene más de 75 años, el riesgo a 2 años se incrementa a un 25%<sup>5,14</sup>. Otros factores,

como el sexo femenino, la diabetes, el tabaco o el consumo de corticoides incrementan todavía más este riesgo<sup>14</sup>.

Es labor obligatoria del traumatólogo, y los equipos multidisciplinares que aborden estas lesiones, iniciar un tratamiento de la osteoporosis que tenga por objeto prevenir nuevas fracturas por insuficiencia<sup>2,5,6,10,19,27,30-34</sup> así como descartar otros trastornos endocrinos subyacentes, como hiperparatiroidismo<sup>36</sup>. Existen varios algoritmos de manejo de la fragilidad ósea y prevención de las fracturas, con varias alternativas farmacológicas diferentes, según la densidad ósea y parámetros analíticos, como el calcio, la función renal o la vitamina D<sup>19</sup>. No es objeto de esta revisión entrar a describir con detalle las opciones de tratamiento farmacológico.

Por otro lado, estos pacientes ven comprometido su perfil sagital, tanto en mayor medida cuantas más fracturas vertebrales por compresión padezca o más severas sean<sup>2,7,10</sup>, lo que repercutirá negativamente en la calidad de vida y supervivencia. La hipercifosis derivada de las fracturas, especialmente en el segmento torácico, altera el balance sagital, reduce el espacio entre las costillas y las palas ilíacas, lo que conlleva menor capacidad respiratoria, deterioro de la función pulmonar con restricción volumétrica, desequilibrio, enfermedad por reflujo gastroesofágica, tendencia a la depresión, limita la calidad de vida y predispone a caídas. En conjunto, estos cambios derivan en el incremento de mortalidad de estas fracturas<sup>2,6,7,10</sup>.

El principal objetivo de cualquier tratamiento debería ser la rápida movilización del paciente, así como el óptimo control del dolor<sup>28</sup>. Otros aspectos a considerar serían la restauración de la estabilidad, la corrección de la deformidad cifótica y la descompresión del canal neural<sup>29</sup>. En 2018, la sección de columna de la Sociedad Alemana de Traumatología<sup>28</sup> definió el tratamiento de elección para las fracturas osteoporóticas de compresión en función de la clasificación OF, la DMO, la progresión radiográfica (empleando preferentemente radiografías en bipedestación), el dolor, la presencia o no de déficits neurológicos, la movilización y



**Figura 2** Clasificación de las fracturas osteoporóticas propuesta por la DGOU<sup>28</sup>.

**Tabla 1** Score de la Sociedad Alemana de Traumatología

Parámetro	Grado	Puntuación
Clasificación de la fractura (OF 1-5)	1-5	2-10
Densidad mineral ósea	T-score < 3	1
Fractura actual	Sí; No	1; -1
Dolor (pese analgesia)	EVA $\geq$ 4; < 4	1; -1
Déficit neurológico	Sí	2
Movilización (con analgesia)	No; Sí	1; -1
Estado de salud	ASA > 3; Demencia; IMC < 20 kg/m <sup>2</sup> ; anticoagulación; dependencia; anticoagulación	Cada uno -1; Máximo -2

ASA: American Society of Anesthesiologist Risk Classification; EVA: escala visual analógica; IMC: índice de masa corporal. 0-5 puntos = conservador; 6 puntos = quirúrgico o no; > 6 puntos = quirúrgico.

el estado general de salud, de acuerdo con el riesgo anestésico ASA. Se establecía así un algoritmo de decisión que posteriormente ha sido empleado por otros trabajos, como Burguet Girona et al.<sup>29</sup> en 2021. Una puntuación inferior a 5 puntos orientaba a tratamiento conservador, mientras que una progresión de la radiografía, o puntuación superior a 6, recomendaría tratamiento quirúrgico.

El score propuesto se muestra en la [tabla 1](#)

El tratamiento ortopédico reúne un amplio abanico de alternativas terapéuticas que, de acuerdo con lo que se registra en la literatura, podría llegar a incluir el reposo inicial en cama, la medicación analgésica, la fisioterapia y rehabilitación y la inmovilización con ortesis<sup>8,10,27,29,32,35,37</sup>.

Se recomienda que el reposo en cama sea lo más breve posible<sup>28</sup>. Respecto a la ortesis, existe controversia sobre cuál debería ser la más apropiada o si es o no estrictamente necesaria<sup>10,28,34</sup>. De hecho, la guía AAOS de 2010<sup>35</sup> no puede establecer suficiente evidencia a favor o en contra del empleo de ortesis en pacientes con fracturas por compresión tratadas conservadoramente. De emplearla, se recomendaría hacerlo durante unas 6-8 semanas, hasta que se resolviera el dolor<sup>10</sup>. Zileli et al.<sup>36</sup> sugieren que todos los pacientes, en un plazo de 3 meses, notarían mejoría analgésica con la actitud conservadora. Sin embargo, al final del primer año de tratamiento, hasta el 40% de ellos seguirían con dolor.

El tratamiento quirúrgico, por el contrario, se debería indicar para mejorar la biomecánica de la marcha, cuando el dolor es refractario al manejo médico, cuando existe gran retropulsión de los fragmentos, cuando hay déficit neurológico y para reconstruir el perfil sagital y coronal<sup>28,36</sup>, cuando estos se encuentren alterados, generalmente con una tendencia cifótica y un desbalance sagital positivo. Para ello, la Sociedad Alemana<sup>28</sup> recomienda preferentemente radiografías en bipedestación para obtener mayor información mecánica del raquis y poder definir la indicación quirúrgica. Es necesario precisar que estas lesiones en pacientes de estas características de fragilidad requieren de un equipo especializado multidisciplinar. Las características de fragilidad ósea que poseen estos pacientes hacen con frecuencia necesario emplear técnicas de suplementación en los tornillos, como el empleo de cemento<sup>28,31,38,39</sup> para incrementar la fuerza de agarre del tornillo, que en algunas series llega a estimarse como un 278%<sup>30</sup>. Por otro lado, la delicada situación médica de estos pacientes, que suelen presentar

diferentes comorbilidades, ha incrementado el uso de técnicas de fijación percutánea cuyo empleo se espera que se incremente en los próximos años ya que consiguen reducir la morbilidad<sup>29</sup>.

Si el perfil sagital, por el contrario, es satisfactorio, o presenta escasa alteración, y solo queremos manejar un dolor refractario, las técnicas de cementación simple como la vertebroplastia o la cifoplastia son alternativas válidas, si bien no libres de complicaciones<sup>29,40</sup>. Sin embargo, la AAOS<sup>35</sup> ofrece una recomendación fuerte en contra de la vertebroplastia y débil a favor de la cifoplastia para el tratamiento de las fracturas osteoporóticas. No obstante, hay trabajos ulteriores, si bien con menor potencia, que sí recomiendan el empleo de estas técnicas, contradiciendo lo expuesto previamente<sup>37</sup>.

La decisión terapéutica influirá indudablemente en los resultados a corto y medio plazo y puede tener consecuencias en el impacto y las secuelas a largo plazo. Hay que tener en cuenta que, en los pacientes, las fracturas que reúnan parámetros de estabilidad como para considerar un tratamiento ortopédico pueden ser sometidas a técnicas de cementación para el control del dolor<sup>27,37,40</sup>; mientras que fracturas complejas, subsidiarias de cirugía, puede que deban ser tratadas con técnicas menos agresivas si las circunstancias del paciente no permiten otro manejo.

Existe consenso inequívoco en todos los trabajos revisados en que las fracturas vertebrales por compresión incrementan la morbimortalidad<sup>2,5,6,10,19,32,35</sup>, independientemente de la actitud terapéutica que se tome. Schousboe en el año 2015 concluyó que las fracturas vertebrales pueden tener tanta morbilidad como las fracturas de cadera, aunque entre un 25 y un 30% no son diagnosticadas en el momento agudo<sup>2,5</sup>. Schousboe<sup>2</sup> afirma que una fractura vertebral incrementa el riesgo de mortalidad entre 2 y 8 veces, tanto mayor cuanto mayor sea el número de fracturas. La mayor mortalidad se registra en el momento agudo, para posteriormente reducirse de manera paulatina durante los primeros 2 años. El mayor incremento inmediato se asocia a la fractura *per se*, mientras que a largo plazo se vincula a las morbilidades previas del paciente. Esta mortalidad parece ser superior en hombres que en mujeres<sup>2</sup>.

Algunos trabajos<sup>32</sup> afirman que los pacientes cuyas fracturas fueron sometidas a algún tipo de procedimiento quirúrgico presentaron una menor mortalidad a largo plazo que las manejadas ortopédicamente. Autores como Burget

Girona et al.<sup>29</sup> concluyen que el manejo quirúrgico, respecto al conservador, parece proveer una mejor corrección de la deformidad residual y ofrecer mejores resultados a largo plazo, si bien no entran a valorar escalas de calidad de vida. Otros, como Imamudeen et al. en 2021<sup>19</sup>, señalan que la cifoplastia, además del evidente alivio del dolor, reduce la mortalidad hasta un 22% a 10 años respecto a los pacientes con fracturas manejadas de manera conservadora.

## Funcionalidad, dolor y calidad de vida

Schousboe<sup>2</sup> en 2015 estimó que el tiempo de incapacidad después de una fractura es de 158 días de promedio para las fracturas lumbares y 74 días para las torácicas, frente a 101 días para una fractura de cadera. No especificó si estos tiempos se modificaban en función del tratamiento empleado.

La mejoría del dolor se da sobre todo durante los primeros 3 meses, aunque puede prolongarse hasta los 6 meses. Sin embargo, aun cuando la fractura pueda consolidar satisfactoriamente, algunos de estos pacientes pueden acabar sufriendo dolores crónicos<sup>2,9,36</sup> que, en algunos trabajos, como el de Zileli et al.<sup>36</sup>, asciende hasta un 40%.

Un metaanálisis de 2016 de Mattie et al.<sup>9</sup> demostró, no solamente la superioridad de la cifoplastia respecto al tratamiento conservador en el manejo del dolor, sino que afirmó que esta diferencia es más acentuada durante las primeras 2 semanas después del procedimiento y se mantiene durante todo el primer año. Otros trabajos parecen apoyar estos resultados<sup>41</sup>. Algunos, como Wen et al. en 2021<sup>39</sup>, afirman incluso que la cifoplastia es superior a la fijación percutánea en el control del dolor y la recuperación funcional en el postoperatorio inmediato, probablemente por la magnitud del procedimiento quirúrgico. Otras técnicas percutáneas, como la vertebroplastia, parecen iguales que la cifoplastia en el control del dolor y, aunque emplean menos tiempo quirúrgico, consiguen menos mejoría radiográfica y tienen más complicaciones como la fuga del cemento<sup>37</sup>.

Aunque no siempre se menciona específicamente, la bibliografía concluye que estas lesiones provocan un impacto negativo a largo plazo en la calidad de vida del paciente<sup>6,7,31</sup>. Padecer una o varias de estas fracturas reduce la movilidad espinal, provocando alteraciones de la mecánica de la marcha, predisposición a caídas y mayor tendencia a la depresión<sup>6,7</sup>. En términos generales, se estima que estas fracturas comprometen la calidad de vida en más del 20% de los pacientes mayores de 70 años<sup>31</sup>.

## Perfil sagital, cirugía y complicaciones derivadas de la cirugía

La cirugía está indicada cuando el dolor es refractario a la medicación analgésica, cuando existe gran retropulsión de los fragmentos y/o clínica neurológica, cuando existe alteración de la biomecánica de la marcha y disbalance coronal y sagital<sup>28,36</sup>.

El propio hecho de envejecer va deteriorando el balance sagital, incrementando la cifosis torácica y la lordosis lumbar, lo que se acentúa indiscutiblemente en presencia de fracturas vertebrales por compresión<sup>7</sup>. Al cifosarse la



**Figura 3** Se muestra el caso de una paciente con una fractura vertebral por insuficiencia, manejada ortopédicamente. Nótese la progresión de la cifosis y el consecuente disbalance sagital.

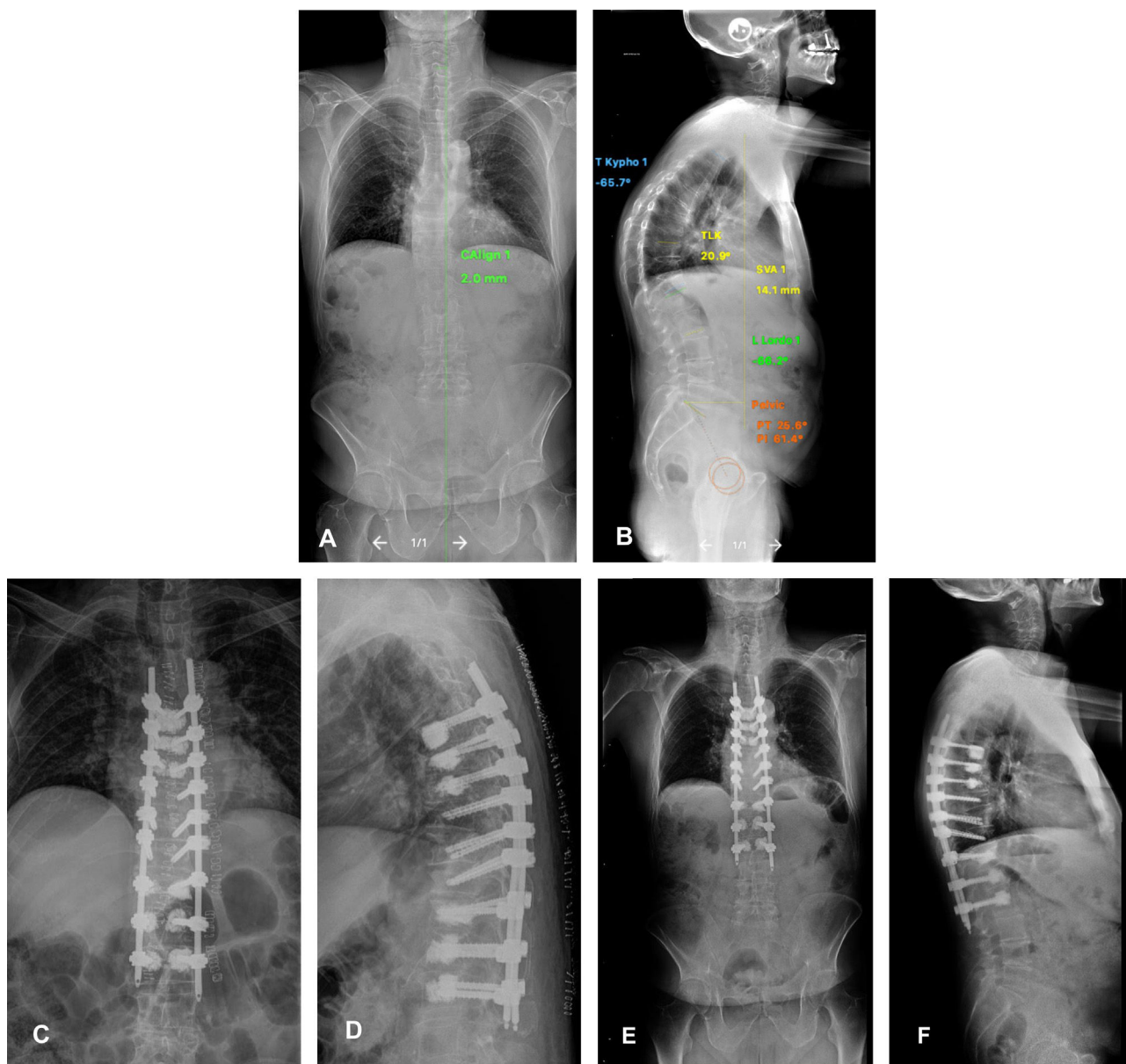
columna, de cara a compensar el balance sagital, se produce una contractura glútea y una retroversión pélvica, que eventualmente resulta insuficiente. Los mecanismos compensatorios subsiguientes implicarían una flexión de las rodillas, acortamiento de los isquiotibiales y flexión dorsal de los tobillos. Todo esto se traduciría en un detrimento de la mecánica de la marcha<sup>7</sup>.

El tratamiento conservador de una fractura por compresión es un factor causante significativo de disbalance sagital<sup>7</sup>. En este sentido, el tratamiento quirúrgico supone una mejoría de los parámetros radiográficos respecto al tratamiento ortopédico<sup>32,39,41</sup>.

En la **figura 3** se muestra el caso de una fractura por insuficiencia, manejada ortopédicamente, que progresa a un desequilibrio sagital.

Ahora bien, el tratamiento quirúrgico también resulta muy variable. De este modo, en nuestro arsenal terapéutico, podríamos emplear únicamente técnicas de cementación, cuya principal función no es tanto la estabilización o mejorar el perfil como el control del dolor. Fracturas mecánicamente estables podrían ser sometidas a una cementación por control algésico, de así requerirlo el paciente<sup>27,37,40</sup>. Al mismo tiempo, una fractura mecánicamente inestable, ubicada en región de charnela toracolumbar, puede requerir la realización de una instrumentación (abierto o percutánea) para estabilizar el segmento y restaurar la cifosis. El número de niveles a instrumentar dependerá de la localización de la lesión, el perfil y otros parámetros sugestivos de inestabilidad<sup>7,29-31,38</sup>. A este respecto, la Sociedad Alemana sugiere un algoritmo de tratamiento según el patrón de la fractura<sup>28</sup> que puede servir de guía de decisión al lector.

Un estudio retrospectivo de 2023<sup>32</sup> y otro trabajo de 2021<sup>39</sup> refieren que la cirugía mediante instrumentación vertebral ofrece mejores resultados en cuanto al restablecimiento de la altura vertebral, ángulo de cifosis regional y el balance sagital que la cifoplastia o vertebroplastia. A su vez, la cifoplastia mejora la altura vertebral y el ángulo local de cifosis respecto al tratamiento conservador<sup>41</sup>. En el caso de la vertebroplastia, aunque pudiera ofrecer alivio



**Figura 4** Varón, de 71 años, que sufrió una caída desde su propia altura en enero de 2023. Desde entonces presenta dolor dorsolumbar. Las imágenes A y B muestran una telerradiografía donde se aprecia el importante desbalance sagital provocado por las múltiples fracturas vertebrales, que suponen una hiperquifosis. Las imágenes C y D muestran la primera radiografía postoperatoria. Se le practicó una instrumentación posterior larga, con técnicas mínimamente invasivas y suplementación con cemento de los tornillos más craneales y más caudales. Las imágenes E y F muestran la primera telerradiografía postoperatoria, al mes, donde llama la atención el restablecimiento del balance sagital.

sintomático respecto al tratamiento conservador, no presenta diferencias en cuanto a la recuperación de la altura vertebral<sup>32</sup>.

En la [figura 4](#) se presenta un caso clínico de una instrumentación MIS de un paciente con desbalance sagital por fracturas vertebrales. Nótese la suplementación de los tornillos con técnicas de cementación para incrementar la resistencia de los tornillos.

En los casos con fracturas que precisan tratamiento quirúrgico, el desarrollo de las técnicas mínimamente invasivas asistidas con navegación o asistencia robótica<sup>42</sup> nos

puede aumentar la precisión de colocación de los tornillos pediculares. Además, existen las tecnologías basadas en inteligencia artificial o en realidad aumentada con las cuales es posible mejorar el resultado quirúrgico clásico mediante medición intraoperatoria de la deformidad y el moldeado de la barra para realizar una corrección de la fractura<sup>43</sup>.

En la [figura 5](#) aparecen reflejadas la aplicación de nuevas tecnologías a estos procedimientos.

Si bien la cirugía mejora indudablemente los parámetros radiográficos y, a largo plazo, también la supervivencia, no está exenta de riesgos. En los pacientes que sufren estas



**Figura 5** Aplicación de las nuevas tecnologías, como la asistencia robótica o la navegación, en la cirugía de columna.

fracturas, que suelen padecer importantes morbilidades, es necesario una adecuada selección prequirúrgica.

Existen varias complicaciones posibles, como las lesiones neurológicas, la fuga de cemento, la embolización de cemento en los sistemas de drenaje venoso, la perforación de la parte anterior del cuerpo vertebral y lesión de estructuras viscerales, hematomas, fugas de contraste, etc.<sup>28</sup>.

Es bien conocido que, en un hueso trabecular de mala calidad, el aflojamiento de los tornillos y el fracaso de los implantes es significativamente mayor<sup>38,39</sup>.

Las características de fragilidad ósea que poseen estos pacientes hacen con frecuencia necesario emplear técnicas de suplementación en los tornillos, como el empleo de cemento<sup>28,31,38,39</sup> para incrementar la fuerza de agarre del tornillo, que en algunas series llega a estimarse como de un 278%<sup>30</sup>. No obstante, una de las complicaciones más señaladas, también presentes en las técnicas aisladas de suplementación, es la fuga de cemento que, en este hueso osteoporótico, puede ascender hasta el 21,8% (6-43,1%)<sup>9,29-31,37,41</sup>, tanto mayor cuanto más cemento se emplee<sup>38</sup>. En técnicas sin instrumentación, la vertebroplastia asocia mayor fuga de cemento que la cifoplastia<sup>37</sup>. Afortunadamente, la mayor parte de estas fugas de cemento resultan asintomáticas<sup>31</sup>. Zhang et al.<sup>14</sup> solo encontraron sintomatología derivada de las fugas en un 1,2% (0,2%-1,9%).

La embolia pulmonar cuando se emplean técnicas con cemento se registra en un 3% (0,5%-6,8%), mientras que la sintomatología derivada de ellas, o secuelas a largo plazo, únicamente aparece en el 0,8% (0,2%-1,5%)<sup>30</sup>.

Otro posible impacto negativo a largo plazo de la cementación es la fractura de los segmentos vertebrales adyacentes, que sigue manteniéndose como un tema controvertido a día de hoy<sup>19</sup>. Algunos trabajos sí señalan un incremento del riesgo de fractura en los niveles

adyacentes<sup>2,14,29</sup> mientras que otros, por el contrario, afirman lo opuesto<sup>33</sup>.

Por otro lado, la delicada situación médica de estos pacientes, que suelen presentar diferentes comorbilidades, ha incrementado el uso de técnicas de fijación percutánea cuyo empleo se espera que se incremente en los próximos años ya que consiguen reducir la morbilidad<sup>29</sup> al disminuir el sangrado, la necesidad de transfusión y los tiempos quirúrgicos y de hospitalización sin alterar los resultados funcionales.

## Impacto económico

Por último, aunque no sea el objeto principal de este trabajo, es indiscutible que estas fracturas por fragilidad y la osteoporosis conllevan una significativa carga económica para la sociedad y representan un auténtico problema de salud pública<sup>7</sup>. La AAOS<sup>35</sup> afirma que, en 2005, el impacto económico de las fracturas osteoporóticas se estimó en 17.000 millones de dólares. En EE.UU., el gasto anual directamente relacionado con fracturas vertebrales asciende a mil millones de dólares<sup>27</sup>, siendo responsables de hasta el 5% de todos los gastos económicos atribuidos a la osteoporosis<sup>2</sup>.

Las fracturas vertebrales, al contrario que las de cadera, no siempre requieren hospitalización, por lo que resultan al sistema menos costosas, suponiendo un 30-50% del gasto económico que se les podría atribuir a estas<sup>2</sup>. Se estima que alrededor del 40% de los pacientes que sufren fracturas vertebrales requerirán algún tipo de hospitalización o residencia<sup>2</sup>. Schousboe<sup>2</sup> afirma que una fractura vertebral incrementa el gasto sanitario durante los siguientes 5 años tras su aparición.



En 2021 Wen et al.<sup>39</sup> concluyeron que, en un análisis de coste-efectividad, la cifoplastia resulta el mejor de los tratamientos para las fracturas osteoporóticas por compresión.

## Conclusiones

Las fracturas vertebrales por compresión tienen un severo impacto en todas las esferas, incluyendo una importante carga económica en los sistemas de salud. Como secuelas, los pacientes pueden experimentar dolor crónico, disbalance sagital, trastornos de la marcha y un incremento de la mortalidad. Además, sufrir una fractura por fragilidad predispone a tener más.

Las técnicas quirúrgicas parecen mejorar la supervivencia, la calidad de vida y el balance sagital de estos pacientes, aunque es preciso emplear abordajes multidisciplinares ya que no están exentas de complicaciones.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** N/A. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** N/A. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** N/A. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Financiación

Los autores declaran que no presentan ningún tipo de financiación o relación que pueda haber influido en los resultados reportados en este documento científico.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no presentan ningún tipo de conflicto de interés que pueda haber influido en los resultados reportados en este documento científico.

## Bibliografía

- Herrera A. y Grupo de Expertos en Osteoporosis de la SECOT. Recomendaciones de manejo clínico del paciente mayor de 50 años con fractura osteoporótica. REEMO. 2003;12:125–8.
- Schousboe JT. Epidemiology of Vertebral Fractures. J Clin Dentom. 2016;19:8–22.
- Cooper C, O'Neill T, Silman A. The epidemiology of vertebral fractures. European Vertebral Osteoporosis Study Group. Bone. 1993;14 Suppl 1. S89eS97.
- Fink HA, Milavetz DL, Palermo L, Nevitt MC, Cauley JA, Genant HK, et al. What proportion of incident radiographic vertebral deformities is clinically diagnosed and vice versa? J Bone Miner Res. 2005;20:1216e–22e.
- Capdevila-Reniu A, Navarro-López M, López-Soto A. Osteoporotic vertebral fractures: A diagnostic challenge in the 21st century. Rev Clin Esp. 2021;221:118–24.
- Kutsal FY, Ergin Ergani GO. Vertebral compression fractures: Still an unpredictable aspect of osteoporosis. Turk J Med Sci. 2021;51:393–9.
- Najjar E, Pasku D, Mardashti A, Meshneb M, Komaitis S, Salem KM, et al. The influence of osteoporotic vertebral fractures on global sagittal alignment in elderly patients: a systematic review and meta-analysis. Eur Spin J. 2023;32:2580–7.
- Longo UG, Loppini M, Denaro L, Maffulli N, Denaro V. Osteoporotic vertebral fractures: Current concepts of conservative care. Br Med Bull. 2012;102:171–89.
- Mattie R, Laimi K, Yu S, Saltychev M. Comparing percutaneous vertebroplasty and conservative therapy for treating osteoporotic compression fractures in the thoracic and lumbar spine a systematic review and meta-analysis. J Bone Joint Surg Am. 2016;98:1041–51.
- Spiegel U, Bork H, Grüninger S, Maus U, Osterhoff G, Scheyerer MJ, et al. Originalarbeit: Osteoporotische Frakturen der Brust- und Lendenwirbelkörper: Diagnostik und konservative Therapie. Deutsch Arztebl Int. 2021;118:670–7.
- Bassgen K, Westphal T, Haar P, Kundt G, Mittlmeier T, Schober HC. Population-based prospective study on the incidence of osteoporosis-associated fractures in a German population of 200,413 inhabitants. J Public Health (Oxf). 2013;35:255e–61e.
- Caeiro JR, Dapia S, Vaquero E, Roca Ruiz L, Blanco Ramos MA. Factores determinantes de la resistencia ósea. REEMO. 2005;14:67–74.
- Seeman E. Bone quality. Advances in osteoporotic fracture management. 2002;2:2–8.
- Zhang ZL, Yang JS, Hao DJ, Liu TJ, Jing QM. Risk factors for new vertebral fracture after percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures. Clin Interv Aging. 2021;16:1193–200.
- Bouxsein ML. Biomechanics of Age Related fractures. En: Marcus R, Kelsey J, Feldman D, editores. Osteoporosis. 2.ª ed San Diego: Academic Press; 2001. p. 509–34.
- Turner CH. Biomechanics of Bone: Determinants of Skeletal Fragility and Bone Quality. Osteoporos Int. 2002;13:97–104.
- Sánchez Sotelo J, Munuera L. Biomecánica de la fractura. En: Munuera L, editor. Osteoporosis y fracturas. Barcelona-Madrid: Masson; 2000. p. 53–62.
- Shabat S. Hip fractures in elderly patients: perspectives towards the future. Disabil Rehabil. 2005;27:1039–40.
- Imamudeen N, Basheer A, Iqbal AM, Manjila N, Haroon NN, Manjila S. Management of Osteoporosis and Spinal Fractures: Contemporary Guidelines and Evolving Paradigms. Clin Med Res. 2022;20:95–106.
- Kiel D, Natural Osteoporosis Foundation Working Group on Vertebral Fractures. Assessing vertebral fractures. J Bone Miner Res. 1995;10:518–23.
- Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Christensen L, Cummings SR. Defining incident vertebral deformity: a prospective comparison of several approaches. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. J Bone Miner Res. 1999;14: 90–101.
- Manson NA, Phillips FM. Minimally invasive techniques for the treatment of osteoporotic vertebral fractures. J Bone Joint Surg A. 2006;88:1862–72.
- Carrino JA, Chan R, Caccaro AR. Vertebral augmentation: vertebroplasty an Kiphoplasty. Semin Roentgenol. 2004;39:68–84.
- Röllinghoff M, Zarghooni K, Schlüter-Brust K, Sobottke R, Schlegel U, Eysel P, et al. Indications and contraindications for vertebroplasty and kyphoplasty. Arch Orthop Trauma Surg. 2010;130:765–74, 1.

25. Pérez-Higueras A, Alvarez Galovich L. Percutaneous Vertebroplasty. Madrid: Edit Panamericana; 2003. p. 298.
26. Alvarez L, Pérez-Higueras A, Granizo JJ, de Miguel I, Quiñones D, Rossi RE. Predictors of outcomes of percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral fractures. *Spine*. 2005;30:87–92.
27. Kendler DL, Bauer DC, Davison KS, Dian L, Hanley DA, Harris ST, et al. Vertebral Fractures: Clinical Importance and Management. *Am J Med*. 2016;129:221, e1-221.e10.
28. Blattert TR, Schnake KJ, Gonschorek O, Gercek E, Hartmann F, Katscher S, et al. Nonsurgical and Surgical Management of Osteoporotic Vertebral Body Fractures: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J*. 2018;8 2\_Suppl:50S–55.
29. Burguet Girona S, Ferrando Meseguer E, Maruenda Paulino JI. Opciones de tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo en las fracturas vertebrales osteoporóticas OF4. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2022;66:86–94.
30. Zhang J, Wang G, Zhang N. A meta-analysis of complications associated with the use of cement-augmented pedicle screws in osteoporosis of spine. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021;107.
31. Rong Z, Zhang F, Xiao J, Wang Z, Luo F, Zhang Z, et al. Application of Cement-Injectable Cannulated Pedicle Screw in Treatment of Osteoporotic Thoracolumbar Vertebral Compression Fracture (AO Type A): A Retrospective Study of 28 Cases. *World Neurosurg*. 2018;120:e247–58.
32. Li T, Pang S, England R, Gong A, Botros D, Manupiatpong S, et al. Clinical Outcomes and Safety Comparison of Vertebroplasty, Balloon Kyphoplasty, and Vertebral Implant for Treatment of Vertebral Compression Fractures. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2023;44:1345–51.
33. Zhang H, Xu C, Zhang T, Gao Z, Zhang T. Systematic Review Does Percutaneous Vertebroplasty or Balloon Kyphoplasty for Osteoporotic Vertebral Compression Fractures Increase the Incidence of New Vertebral Fractures? A Meta-Analysis. *Pain Physician [Internet]*. 2017;20:13–28.
34. Anastasilakis AD, Makras P, Paccou J, Bisbinas I, Polyzos SA, Papapoulos SE. Similarities and Differences in the Management of Patients with Osteoporotic Vertebral Fractures and Those with Rebound-Associated Vertebral Fractures Following Discontinuation of Denosumab. *J Clin Med*. 2023;12:5874.
35. The treatment of symptomatic osteoporotic spinal compression fractures guideline and evidence report. Adopted by the American Academy of Orthopaedic Surgeons Board of Directors. 2010.
36. Zileli M, Fornari M, Parthiban J, Sharif S. Osteoporotic vertebral fractures: WFNS spine committee recommendations. *J Neurosurg Sci*. 2022;66:279–81.
37. Chang X, Lv YF, Chen B, Li H, Han X, Yang K, et al. Vertebroplasty versus kyphoplasty in osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis of prospective comparative studies. *Int Orthop*. 2015;39:491–500.
38. Gazzeri R, Panagiotopoulos K, Galarza M, Bolognini A, Callovin G. Minimally invasive spinal fixation in an aging population with osteoporosis: Clinical and radiological outcomes and safety of expandable screws versus fenestrated screws augmented with polymethylmethacrylate. *Neurosurg Focus*. 2020;49:1–9.
39. Wen Z, Mo X, Zhao S, Lin W, Chen Z, Huang Z, et al. Comparison of Percutaneous Kyphoplasty and Pedicle Screw Fixation for Treatment of Thoracolumbar Severe Osteoporotic Vertebral Compression Fracture with Kyphosis. *World Neurosurg*. 2021;152:e589–96.
40. Lee S, Zheng H, Park SM, Kim HJ, Yeom JS. A Randomized Controlled Trial of Vertebral Body Decompression Procedure Versus Conservative Treatment for Painful Vertebral Compression Fracture. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59:1848.
41. Guo J, Zhai W, Wei L, Zhang J, Jin L, Yan H, et al. Radiological and clinical outcomes of balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture in patients with rheumatoid arthritis. *J Orthop Surg Res*. 2021;16:435.
42. Jiang B, Karim Ahmed A, Zygorakis CC, Kalb S, Zhu AM, Godzik J, et al. Pedicle screw accuracy assessment in ExcelsiusGPS® robotic spine surgery: evaluation of deviation from pre-planned trajectory. *Chin Neurosurg J*. 2018;4:23, <http://dx.doi.org/10.1186/s41016-018-0131-x>.
43. Rush AJ 3rd, Shepard N, Nolte M, Siemionow K, Phillips F. Augmented Reality in Spine Surgery: Current State of the Art. *Int J Spine Surg*. 2022;16(S2):S22–7, <http://dx.doi.org/10.14444/8273>.