



REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES

<https://www.journals.elsevier.com/revista-medica-clinica-las-condes>

Fractura vertebral osteoporótica en el adulto mayor

Osteoporotic vertebral fracture in the elderly

Roberto Larrondo^a✉, Lyonel Beaulieu^b, Facundo Álvarez^c, Andre Marc Beaulieu^d,
Vicente Larrondo^d, Sebastián Bianchi^e.

^a Traumatólogo, jefe Centro de Columna de Clínica Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

^b Traumatólogo, Centro de Columna Clínica Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

^c Médico Fellow de columna, Centro de Columna Clínica Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

^d Alumno, Facultad de Medicina de Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

^e Alumno, Facultad de Medicina de Universidad del Desarrollo. Santiago, Chile.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del Artículo:

Recibido: 24 12 2019.

Aceptado: 07 10 2020.

Palabras clave:

Osteoporosis (O);
Vertebroplastia (VP);
Cifoplastia (CP).

Key words:

Osteoporosis (O);
Vertebroplasty (VP);
Xifoplasty (CP).

RESUMEN

La fractura osteoporótica es una entidad clínica que afecta seriamente la calidad y expectativa de vida del paciente, agregándose un impacto socioeconómico elevado, superando incluso a los gastos de patologías como el infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular y cáncer de mama, y cuya incidencia y prevalencia va en aumento a medida que la población mundial envejece.

La gran mayoría de los casos cursan inadvertidos y sub diagnosticados, dejando a tres de cuatro pacientes, sin tratamiento y expuestos a nuevos eventos.

El foco mundial en los países desarrollados como estrategia de enfrentamiento de esta patología endémica ha sido el de la prevención, vale decir medicina primaria. Sin embargo, una vez diagnosticada la fractura osteoporótica, no existe consenso en el tipo de tratamiento óptimo, así como sus plazos en estos pacientes.

La mayoría de las guías internacionales y los trabajos publicados, presentan diferencias en el manejo de esta lesión.

SUMMARY

The osteoporotic fracture is a clinical entity that seriously affects the quality and life expectancy of the patient, adding a high socioeconomic impact, even exceeding the expenses of pathologies such as acute myocardial stroke, vascular cerebral stroke and breast cancer, and whose incidence and prevalence is increasing as the world population ages.

The vast majority of cases are non-diagnosed, leaving three of four patients with non treatment at all.

The target in developed countries as a strategy to confront this endemic pathology has been prevention, or, primary medicine. However, once the osteoporotic fracture is diagnosed, there is no consensus on the type of optimal treatment, as well as its deadlines in these patients.

The majority of international guidelines and published articles show differences in the management and treatment of this fracture.

✉ Autor para correspondencia

Correo electrónico: rlarrondo@clinicauandes.cl

<http://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.10.001>

e-ISSN: 2531-0186/ ISSN: 0716-8640/© 2019 Revista Médica Clínica Las Condes.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



INTRODUCCIÓN

La osteoporosis (O) es un problema de salud pública que crece exponencialmente con el envejecimiento de la población. Se estima que, en todo el mundo, una persona sufre una fractura por fragilidad osteoporótica cada 3 segundos y una fractura vertebral cada 22 segundos¹, presentando un impacto en la expectativa y calidad de vida que repercute tanto en aspectos médicos, sociales como económicos.

Siendo la población actual de Chile de 17 millones de habitantes, el 25% es mayor de 50 años y el 6% mayor de 70, proyectándose para el 2050 a un 43% y 17% respectivamente², marcando un claro aumento de la longevidad de la población.

En Chile, como ejemplo, los costos estimados de una fractura de cadera por O van desde 2000 a 7000 USD¹. Un análisis retrospectivo reciente demostró que el costo anual del cuidado de la fractura osteoporótica excede los costos anuales del cuidado del cáncer de mama, infarto de miocardio o accidente cerebrovascular en mujeres de 55 años o más³.

Considerando las cifras demográficas expuestas y que la posibilidad de que una mujer sufra una fractura de cadera o columna vertebral en toda su vida alcanza aproximadamente el 14% y 28%, respectivamente¹, transforma este tema en una problemática de suma importancia de salud pública.

Sin embargo, y pese a ser una patología prevenible y tratable, solo una pequeña proporción de las personas son diagnosticadas y tratadas. Menos de 1 de cada 4 mujeres mayores de 67 años, con una fractura osteoporótica se somete a una medición de densidad ósea y/o comienza tratamiento para la O⁴.

EPIDEMIOLOGÍA

En EE.UU., La Fundación Nacional de Osteoporosis (NOF) estima que 10,2 millones de estadounidenses tienen O y que 43,4 millones adicionales tienen baja masa ósea. Más de 2 millones de fracturas relacionadas con la O ocurren anualmente en los EE.UU. Un 27% de estas ocurren a nivel de la columna vertebral. Más del 70% de ellas ocurren en mujeres⁵.

Se ha calculado que en el año 2050 se producirán 6,3 millones de fracturas por año en todo el mundo y más de la mitad ocurrirá en América Latina y Asia⁶.

El estudio latinoamericano de osteoporosis vertebral (LAVOS) incluyó a cinco países (Argentina, Brasil, Colombia, México y Puerto Rico). Se encontró una prevalencia general de fractura

vertebral del 14% para todas las combinaciones de edades y países. Cabe destacar que el índice de prevalencia de fractura vertebral alcanzó el 38% en mujeres de 80 años o más⁷.

Se estima que en el año 2008⁸ se produjeron 5.236 y 2.104 fracturas por osteoporosis en mujeres y hombres chilenos (ambos mayores de 45 años) respectivamente. Las proyecciones estimadas para el año 2050 muestran un aumento en las cifras a 9.988 y 4.007 para mujeres y hombres, respectivamente².

Es importante destacar la escasez de datos confiables y falta de registros nacionales sobre fracturas osteoporóticas, que exponen el escenario actual, no solo en nuestro país, sino también en el resto de Latinoamérica, según expone la "International Osteoporosis Foundation"¹.

MARCO TEÓRICO

Definición de Osteoporosis: La OMS define la O como "una enfermedad sistémica, caracterizada por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo que incrementa la fragilidad del mismo, con el consecuente aumento del riesgo de fractura"⁹. Teniendo especial incidencia a nivel de la columna vertebral, muñeca, cadera, pelvis y el húmero, en donde, y en ciertas ocasiones, pueden producirse sin siquiera un antecedente traumático.

Clasificación de fracturas vertebrales por osteoporosis: Hasta ahora, ninguna clasificación ha ganado aceptación. Sugita *et al.*¹⁰ describió un sistema de clasificación pronóstica para este tipo de lesiones. Define de este modo, 5 tipos según las radiografías laterales (Tabla 1). Según esta clasificación, observaron que las fracturas de tipo I, II y III, tenían un mal pronóstico con una mayor incidencia de colapso tardío y a menudo mostraban una hendidura de vacío.

Schnake *et al.*¹¹ en su estudio prospectivo y multicéntrico, propuso una nueva clasificación de fracturas osteoporóticas según su morfología (clasificación OF) con 5 subgrupos (Tabla 2).

Sin embargo, y como se expuso en un principio, no existe, aun, una clasificación globalmente aceptada que pueda establecer un factor pronóstico, así como una guía terapéutica, para este tipo de lesiones.

Diagnóstico de fracturas vertebrales osteoporóticas: Más de dos tercios de las fracturas vertebrales osteoporóticas, son asintomáticas y suelen ser diagnosticadas por estudios radiográficos no dirigidos¹² en forma de "hallazgo", estimándose hasta un 50% de sub diagnóstico^{12,13}. Cualquier pérdida de

Tabla . Clasificación morfológica de Sugita et al.

Tipo I	"Frente hinchado" (swelled-front type), en el que el 50% de la pared anterior del cuerpo vertebral estaba hinchado.
Tipo II	"Tipo de arco" (bow type), en el que la pared anterior estaba pellizcada y la placa terminal caía, pareciéndose al arco de un barco.
Tipo III	"Tipo proyección" (projecting type), en el que se proyectaba el 50% de la pared anterior del cuerpo vertebral y que aparecía como una pequeña protuberancia sin una línea de fractura.
Tipo IV	"Tipo cóncavo" (concave type), en el que la placa terminal estaba cayendo y la pared anterior estaba intacta.
Tipo V	"Tipo abollado" (dented type), en el que el centro de la pared anterior del cuerpo vertebral estaba abollado y se mostraba una línea de fractura en el cuerpo vertebral.

Ref. 10.

Tabla 2. Clasificación OF

OF 1	Sin deformación vertebral (edema del cuerpo vertebral solo en MRI-STIR)
OF 2	Deformación sin o con una participación menor de la pared posterior (menor a 1/5)
OF 3	Deformación con clara afectación de la pared posterior (mayor a 1 / 5)
OF 4	Pérdida de estructura del marco vertebral, colapso del cuerpo vertebral o fractura tipo pinza
OF 5	Lesiones con distracción o rotación

Ref. 11.

altura vertebral mayor al 20%, con presencia de deformidades en las plataformas vertebrales con alteración de la morfología vertebral (Figura 1), deben considerarse como una fractura y evaluarse más a fondo¹⁴.

Figura 1. Fractura vertebral osteoporótica de L1

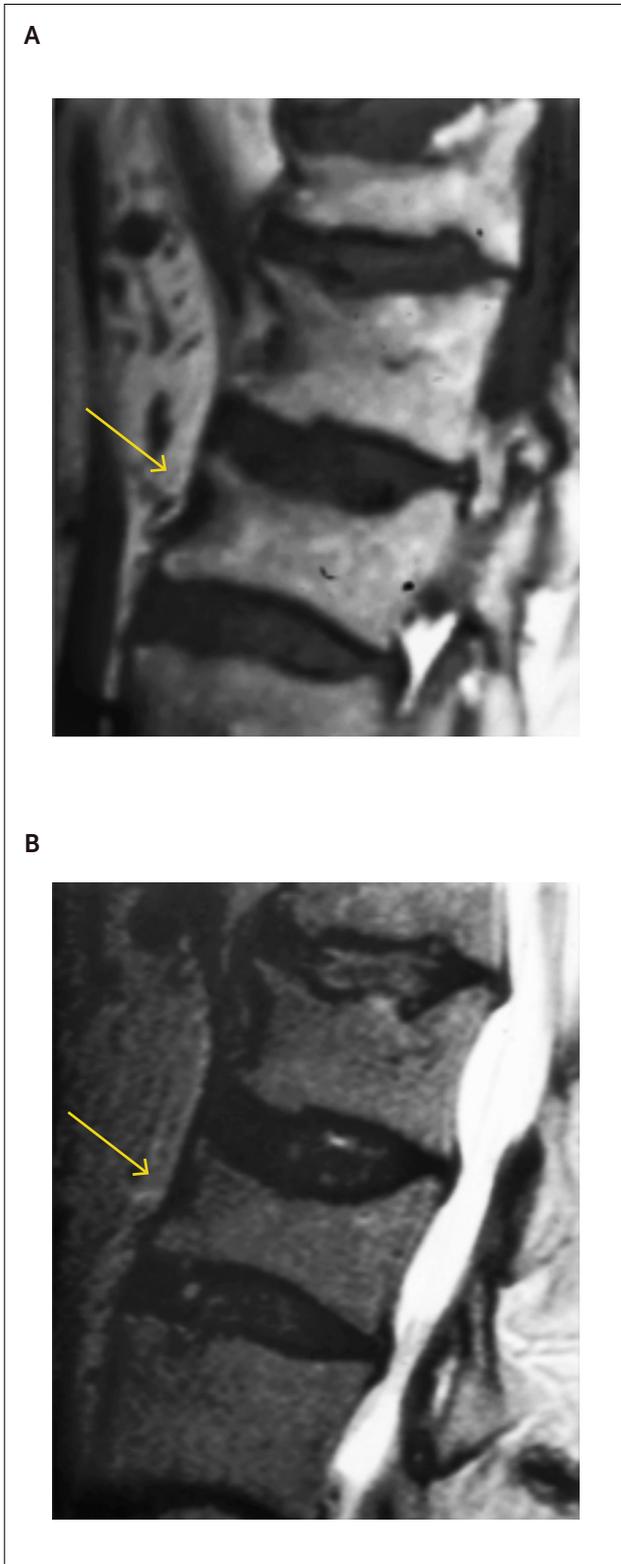


(Ref. 10).

Tres de cuatro fracturas vertebrales no se diagnostica¹⁵, ya sea por su manifestación "silenciosa" o por manifestarse con dolor y limitación del movimiento, clínica comúnmente presente en paciente osteoporótico, haciendo que esta sea subvalorada y retrasando la consulta^{15,16}.

A menudo es difícil determinar la data de la fractura, a menos que se puedan comparar radiografías previas. Si hay interrupción cortical o impactación de las trabéculas, entonces se sugiere una lesión aguda. Sin embargo, a veces, esta diferenciación no es tan clara. La resonancia magnética (Figuras 2, 3 y 4) y el cintigrama óseo pueden aclarar estas situaciones, la falta de edema y la falta de captación, respectivamente, indican una fractura antigua¹⁷.

**Figura 2. A: Fractura vertebral antigua de L1 y L2.
B: Se evidencia la falta de edema en la
secuencia T2**



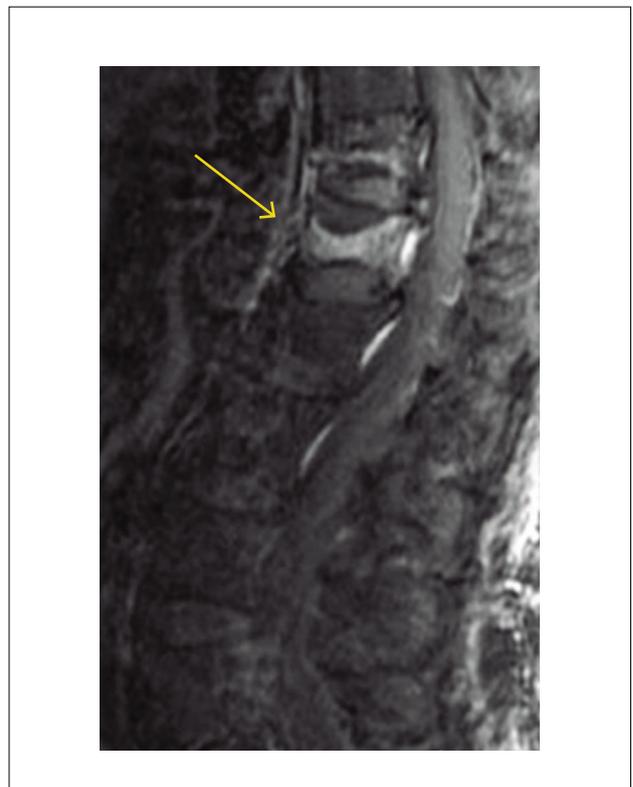
(Ref. 17).

Figura 3. Falta de captación en cintigrama



(Ref. 17).

**Figura 4. Fractura vertebral con aumento de señal
en secuencia STIR, a causa del edema en una
fractura aguda**



(Ref. 17)

Diagnóstico de osteoporosis: Esta se realiza en base a la medición densidad mineral ósea, por medio de la absorción de rayos X de energía dual axial (*axial dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)*) en columna y cadera total y/o 33% (uno-tercero) radio¹. En base a esta se coteja el T-Score (número de SDs a partir de los valores medios normales de adultos jóvenes), así como el Z-Score (número de DE a partir del valor medio normal para sujetos de control de edad, raza o etnia y sexo). Un puntaje T-Score de -2.5 o inferior, es diagnóstico de O. Un rango entre -2.5 y -1 es diagnóstico de osteopenia, sin embargo, la presencia de fractura patológica en ausencia de otros trastornos óseos, en este rango de DMO, hace también al diagnóstico de O (tabla 3)^{4,18}.

Existe una relación inversamente proporcional entre los valores de DMO y el riesgo de fractura. A menor valor de DMO, mayor riesgo de fractura. Dicho esto, se ha demostrado que los pacientes pueden sufrir fracturas por debilidad ósea a diferentes niveles de DMO, indicando la existencia de otros factores que influyen en el riesgo de fractura osteoporótica. Por este motivo, surge una nueva forma de diagnóstico de O en pacientes con mejor stock óseo (mayores a -2,5 en DMO), pero con mayor riesgo de fractura evidenciado con herramientas como "Fracture Risk Assessment Tool" (FRAX®). FRAX® integra la contribución de la DMO y otros factores de riesgo clínico y calcula la probabilidad de fractura de manera individual¹⁸.

Tabla 3. Valores diagnósticos de DMO

Criterios de clasificación de osteopenia y osteoporosis	
Categoría	T-Score
Normal	-1.0 o mayor
Baja densidad ósea (osteopenia)	-1.0 a -2.5
Osteoporosis	-2.5 o menor

(Ref. 18).

Se deben considerar pruebas de laboratorio para todas los pacientes con diagnóstico de O¹⁸ con el fin de descartar cualquier causa de O secundaria (Tabla 4)¹⁹.

Tabla 4: Exámenes de laboratorio para evaluación de osteoporosis secundaria

Laboratorio para evaluación de osteoporosis secundaria
Hemograma
Perfil bioquímico (calcio, fosfato, proteínas totales, albúmina, enzimas hepáticas fosfatasa alcalina, creatinina, electrolitos)
Calcio, sodio y creatinina en orina de 24 hs (Identificación de síndrome de malabsorción o hipercalcemia)
25-hidroxivitamina D
Test adicionales
Hormona paratiroidea (Hiperparatiroidismo primario o secundario)
Tirotropina
Anticuerpos antiglutaminasa (Enf. celiaca)
Electroforesis de proteínas plasmáticas (Mieloma)
Cortisol en orina de 24hs (Síndrome de Cushing)
Tipasa plasmática y N-metilhistamina (Mastocitosis)
Aspiración de médula ósea y biopsia (Enf. de médula ósea)

(Ref. 18).

PREVENCIÓN

Una adecuada educación en el estilo de vida puede ayudar en la calidad ósea, preservando y/o mejorando la densidad mineral. El consumo de calcio y la vitamina D, practicar ejercicios en forma regular, evitar el uso de tabaco y el uso excesivo de alcohol, la eliminación de posibles factores de riesgo de caída, son algunas de ellas.

El rol de la vitamina D es participar en la absorción de calcio y mejorar la respuesta a la terapia con drogas (bifosfonatos)²⁰. Se recomienda entre 1.000 - 4.000 UI por día en adultos mayores de 50 años²¹, con el fin de mantener concentraciones plasmáticas de 25 (OH) D \geq 30 ng/ml⁸.

La ingesta adecuada de calcio es un aspecto fundamental. La suplementación de calcio aumenta la DMO, con disminución de riesgo de fractura de 15%²². Se recomienda una ingesta diaria, para adultos mayores de 50 años de 1200 mg/día²³.

El magnesio participa en la absorción de calcio. Este se encuentra en cantidades adecuadas en una dieta normal, por lo que la ingesta suplementaria, no ha mostrado beneficios³⁰, excepto, en pacientes con riesgo de hipomagnesemia (síndrome de malabsorción, enfermedad hepática crónica, alcohólicos o usuarios de diuréticos)²⁴.

El ejercicio regular es beneficioso (caminar 30-40 minutos diarios y ejercicios de reeducación postural, 3-4 días por semana) ayudan a la salud ósea reduciendo el riesgo de fractura por osteoporosis en aproximadamente un 10%²⁵.

El consumo de algunos elementos puede afectar la estructura ósea. La cafeína se correlaciona en varios estudios con ocurrencias de fracturas, por lo que se sugiere, limitar la ingesta a menos de 1 a 2 porciones (8-12 onzas / porción) diarias²⁶. La ingesta excesiva de alcohol, actúan de forma negativa sobre la formación ósea, generando deficiencia de calcio, afectando la función hepática y predisponiendo a caídas, asociándose con un mayor riesgo de fracturas²⁷. Si bien el mecanismo exacto no está claro, posiblemente por alteraciones hormonales o efectos directos a nivel del metabolismo óseo, múltiples estudios han demostrado que la nicotina aumenta también el riesgo de fracturas osteoporóticas²⁸.

TRATAMIENTO

Existen dos tipos de enfoques terapéuticos, para este tipo de lesiones, el conservador y el intervencionista, ambos, deben perseguir los siguientes objetivos:

- Manejo del dolor
- Restauración temprana de la movilidad
- Preservar la estabilidad biomecánica (prevenir progresión de colapso vertebral y progresión de cifosis regional)
- Prevención a futuro

En la literatura, existe una falta de consenso sobre el manejo apropiado de esta patología, que se refleja en las contradicciones existentes entre las distintas guías clínicas, respaldadas por ensayos de baja calidad²⁹ con criterios de inclusión desiguales, con bajo rigor metodológico y por ende resultados contradictorios.

Un porcentaje importante de los pacientes presentan dolor leve a moderado, con muy buena respuesta al tratamiento conservador, consistente fundamentalmente en el uso de analgesia oral, limitación de actividad según la tolerancia y en ciertas circunstancias, uso de una ortesis rígida de tres puntos, como el corsé de Jewett o un corsé Toracolumbar, dependiendo del nivel de la vertebra lesionada. Deben mantenerse hasta cumplido el periodo biológico de consolidación y consiguiente alivio del dolor.

Sin embargo, algunos pacientes persisten con dolor incapacitante, requiriendo hospitalización y/o tratamiento farmacológico y reposo por largos periodos de tiempo que corresponde a un fracaso del tratamiento conservador, muchas veces mal tolerada, particularmente en pacientes de mayor edad, produciendo problemas adicionales³⁰.

La analgesia a base de morfina y sus derivados, presenta como principal efecto adverso las náuseas. Entre otros se puede ver, estreñimiento, retención urinaria, sedación y confusión. Con menos frecuencia, pero más grave, pueden producir depresión respiratoria y delirio hipoactivo³¹. La hiperalgesia inducida por opioides es caracterizada por aumentar la sensibilidad tanto al dolor (hiperalgesia) como a los estímulos no dolorosos (alodinia) debido a los metabolitos tóxicos de los opioides³².

El reposo en cama afecta negativamente a todos los sistemas del cuerpo humano³³. La depleción del líquido corporal con pérdida de volumen plasmático, genera alteración del funcionamiento cardíaco, hipotensión postural, riesgo neumonía por decúbito y aumento de la viscosidad de la sangre, con el consiguiente aumento de riesgo de eventos tromboembólicos (venoso y pulmonar). Además, la hipoxia tisular conlleva el riesgo de úlceras por presión, a nivel de prominencias óseas³⁴. La consecuencia más grave es la atrofia muscular, durante los primeros siete días se produce una pérdida de fuerza del 12% y una pérdida significativa de masa muscular³⁵. Por ello uno de los objetivos del tratamiento, además del control del dolor, es permitir la deambulacion precoz, resguardada, si es necesario, con ortesis de columna.

El fracaso de la terapia médica se define como un alivio mínimo o nulo del dolor con el tratamiento conservador, o el alivio adecuado de este, solo con altas dosis de analgésicos, que inducen efectos adversos como los antes mencionados³⁶. Ante este escenario es que la terapia intervencionista cobra lugar, idealmente en pacientes, más añosos, con comorbilidades, con mala tolerancia a los efectos adversos del tratamiento conservador³⁰.

El tratamiento quirúrgico, contempla alternativas percutáneas, mini invasivas y quirúrgicas abiertas. Dentro de estas el

“estándar óptimo”, está representado por las técnicas percutáneas, que contemplan la aumentación vertebral con cemento biológico (polimetilmetacrilato (PMMA), tales como la vertebroplastia percutánea (VP) y la cifoplastia (CP).

Vertebroplastia percutánea - *Percutaneous vertebroplasty (PVP)*

La VP es un procedimiento guiado por apoyo radioscópico, en el cual se inyecta cemento óseo radiopaco en el cuerpo vertebral comprometido, con el fin de dar estabilidad inmediata al foco de fractura y con ello alivio rápido del dolor, permitiendo la deambulación precoz (Figura 5).

Se recomienda como indicación de primera elección, ante el fracaso del tratamiento médico. Varios estudios demuestran un alivio importante del dolor, en comparación con la terapia conservadora, permitiendo a su vez, restablecer precozmente la movilidad y reducción de riesgo de mayor colapso vertebral^{37,38}.

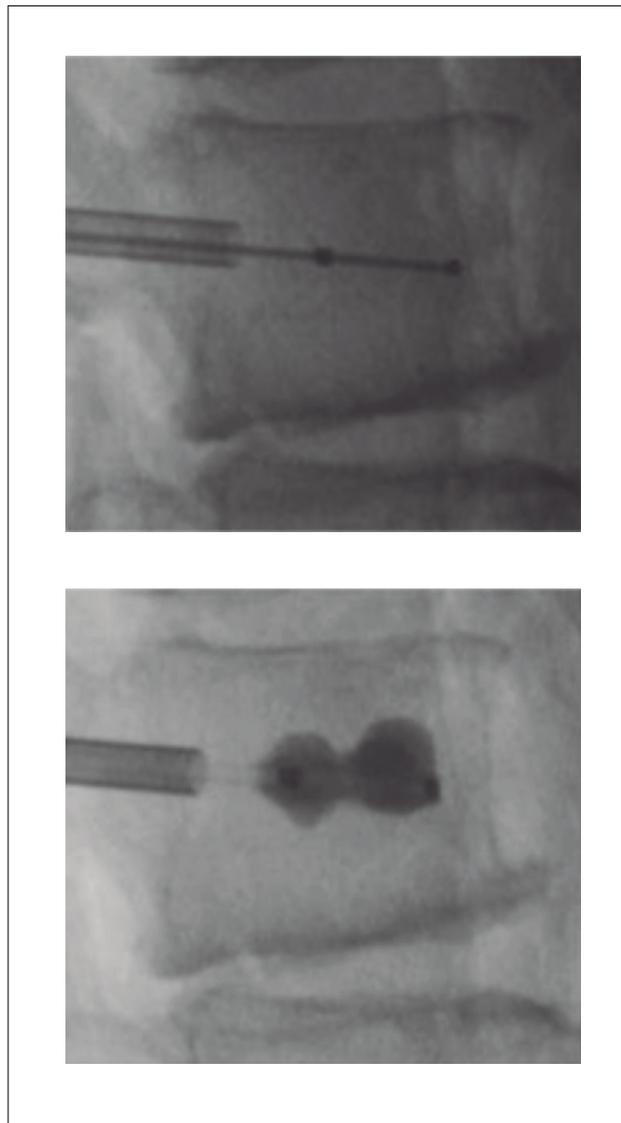
Figura 5. Vertebroplastia percutánea



Cifoplastia percutánea con balón - *Percutaneous Balloon Kyphoplasty (PBK)*

Técnicamente similar a la anterior, la CP percutánea con balón (PBK), intenta, a su vez, restablecer la altura del cuerpo vertebral colapsado, además de proporcionar estabilidad y alivio del dolor (Figura 6). Mediante el inflado a presión de un balón

Figura 6. Cifoplastia percutánea con balón



introducido en el foco fracturario, previo a la inyección del cemento biológico óseo³⁹. Las indicaciones para este procedimiento son similares a las de la VP, aunque la indicación óptima, corresponde a aquellas fracturas agudas (menos de 7-10 días) con un ángulo cifótico mayor que 15°³⁹.

Se estima que el mecanismo mediante el cual estos procedimientos producen alivio del dolor, es una combinación biomecánica que ocurre, al restablecer con el cemento, la rigidez estructural de la vertebra y toxicidad química del efecto exotérmico de la polimerización del cemento en las terminaciones nerviosas⁴⁰.

Dos ensayos controlados, aleatorios, doble ciego, del 2009 encontraron que las inyecciones simuladas proporcionaron

un alivio del dolor similar a la VP⁴¹, llevando a debate sobre el beneficio de estas técnicas. Por su parte, estos estudios, presentaban fallas metodológicas como la falta de imágenes de RMN previas al procedimiento, sin diferenciar procesos agudos con crónicos o el pequeño volumen de cemento utilizado, entre otros, que pusieron en duda los resultados obtenidos⁴².

El ensayo VAPOUR⁴³, multicéntrico, aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo del 2016, sugirió que la VP es superior a la intervención con placebo para la reducción del dolor. Además, al compararlo con la terapia placebo, informaba un mayor alivio del dolor en las primeras semanas, manteniéndose significativo a los 6 a 12 meses. De igual manera, la revisión sistemática más reciente de Cochrane, sobre la eficacia de la VP, publicada en el 2018⁴⁴, identifica a seis ensayos que comparaban la VP con el tratamiento conservador, demostrando una disminución significativa, pero pequeña del dolor a las dos semanas, al mes y a los 12 meses, a favor de la VP.

Otro punto de controversia, representa el momento óptimo para la intervención, ya que el tratamiento, generalmente y en primera instancia, es conservador durante varias semanas antes de tener en cuenta la indicación quirúrgica. El estudio de seguimiento VERTOS III, evaluó el curso natural del dolor en una cohorte de pacientes con fractura vertebral osteoporótica sintomática y encontró que aproximadamente la mitad de los pacientes tenían un alivio insuficiente del dolor a los 12 meses, mientras que, en la otra mitad, presentaban un alivio progresivo del dolor a partir del tercer mes⁴⁵. Sin embargo, resulta conflictivo la idea de mantener un paciente con un EVA (Escala Visual Análoga) elevado, pese al tratamiento conservador instaurado, por tres meses esperando la "posible" evolución natural de la lesión. Agregando a esto, el ensayo antes nombrado⁴³, en concordancia con el de S. Lou *et al.*⁴⁶, mostró que el alivio del dolor significativamente superior se daba en pacientes intervenidos, con fracturas agudas (menos de seis semanas).

La indicación de estas técnicas, debe ser considerada idealmente en pacientes con menos de cuatro meses de evolución (inicio del dolor agudo) y tener al menos tres semanas de fracaso del tratamiento conservador⁴⁷.

El tratamiento por aumentación presenta una tasa general de complicaciones sintomáticas de 2 a 4%;

- Quirúrgicos generales: infección del sitio, sangrado, hematoma, etc.
- Específicas del procedimiento: neumotórax, lesión neural directa durante la instrumentación y/o producto de la fuga de cemento. Esta última puede producir anafilaxia, compresión neural intracanal o radicular, hipotensión, función miocárdica

deprimida, embolia pulmonar y muerte⁴⁸.

Existen también complicaciones asintomáticas, tales como la fuga de cemento que son diagnosticadas solo al solicitar una imagen post procedimiento. La imagen por tac es de utilidad para evidenciar estos casos de fuga asintomática de cemento; 42% de fugas asintomáticas evidenciadas por tomografía⁴⁹, versus 27% para las identificadas por fluoroscopia intraoperatoria y radiografía posoperatoria⁵⁰.

Uno de los beneficios aludidos a la CP es una menor tasa de extravasación de cemento, lo cual se explicaría por la menor presión de inyección de cemento, ya que habría una cavidad creada dentro del cuerpo vertebral, mediante la inflación de un globo, que a su vez restaura la altura del cuerpo vertebral, corrigiendo la cifosis. En base a esto último, en el estudio de Papanastassiou *et al.* la restauración de la altura del cuerpo vertebral y la corrección del ángulo cifótico demostraron ser mejores en las CP, en comparación con las VP^{51,52}.

Un evento que puede ocurrir, respecto a este tipo de procedimientos, es la probabilidad de mayor riesgo de fractura vertebral, en los segmentos adyacentes, posterior a una aumentación. Algunos autores sugieren que el cemento podría crear un mayor estrés biomecánico, resultando en un aumento de riesgo de nuevas fracturas en niveles adyacentes. Este concepto actualmente se encuentra en debate. Dos revisiones sistemáticas recientes concluyeron que la aumentación vertebral no resultó en un aumento en la incidencia de fractura adyacente^{53,54}, al igual que el ensayo VAPOUR⁴³. En la revisión sistemática Cochrane de Buchbinder *et al.* proporciona evidencia de calidad moderada (3 ensayos o 281 participantes) que la VP no disminuye ni aumenta el riesgo de fracturas futuras⁴⁴.

Al confrontar la CP y la VP, un metaanálisis reciente mostró que la VP puede proporcionar un mejor alivio del dolor que la CP. Respecto a la teórica corrección de la cifosis regional proporcionada por la CP, y su beneficio en la calidad de vida fue menos claro⁵⁵. En otra revisión sistemática, la CP, resultó en un mejor alivio del dolor, mejoría en la disfunción de Oswestry y resultados radiográficos con menos fuga de cemento en comparación con la VP⁵⁶.

Procedimientos de implantación percutánea - *Percutaneous implantation procedures (PIP)*

Estos sistemas se introdujeron como opción de soporte complementario, que busca dar mayor estabilidad, además de mantener la corrección de altura intraoperatoria lograda con la CP. Estos dispositivos incluyen receptáculos de cemento, insertos en el cuerpo vertebral. Pueden ser un globo de vaso poroso (*vesselplasty*), soportes expansibles de titanio

(SpineJack; VEXIM SA, Balma, Francia), o un sistema lleno de bobinas (Kiva; Benvenue Medical, Inc., Santa Clara, California, EE.UU.). Todos ellos cumplen con el mismo objetivo, el cual es, restaurar la altura vertebral al mismo tiempo que proporciona rigidez estructural del montaje.

Se recomiendan que se reserve para pacientes más jóvenes, con mejor stock óseo y al igual que en la CP, que sean fracturas agudas (menos de siete días) y un ángulo cifótico local significativo (mayor de 15°), ya que, se desea la corrección de la deformidad⁴⁷.

Estos procedimientos invasivos, en su conjunto, han mostrado ser más efectivos en pacientes con dolor severo y refractarios a tratamiento conservador. Entre los distintos estudios del meta-análisis de S. Lou *et al.*⁴⁶ se sugiere que los pacientes con puntajes de dolor menos severos (<7) podrían experimentar un alivio del dolor inferior, volviendo al procedimiento, quizá, innecesario. Respaldando esta idea, el estudio de VAPOUR⁴³, mostró resultados favorables en pacientes con dolor más severo, de 7 o más, a favor de la VP, a diferencia del ensayo de Firanesco⁵⁷ donde pacientes con puntuación promedio de 5, no mostraron beneficio de la VP, similar al estudio de Kallmes⁴¹ con pacientes con rango de puntuación de dolor más amplio, que tampoco pudo determinar el beneficio de PVP.

Pese a todas las alternativas propuestas de tratamiento a la fractura vertebral osteoporótica, es fundamental insistir en el óptimo tratamiento de la enfermedad de base, la O, por medio de la prevención y la terapia farmacológica adecuada a cada paciente en particular

CONCLUSIÓN

La osteoporosis es una enfermedad “silenciosa”, que representa un problema de salud pública de carácter progresivo. Esta enfermedad suele manifestarse en forma de fracturas, teniendo una grave implicancia en la calidad como expectativa de vida del paciente, así como un gran costo para la sociedad. Las fracturas vertebrales por osteoporosis son sub diagnosticadas hasta en un 50% de los casos, dejando al paciente sin tratamiento y expuesto a nuevos eventos. De ahí la importancia de su sospecha y reconocimiento para un correcto abordaje del paciente.

No existe, aun, una clasificación globalmente aceptada que proporcione un factor pronóstico y guía terapéutica, de hecho, muchas de las guías actuales presentan diferencias entre ellas. La mayoría de estas lesiones pueden presentarse con dolor de leve a moderado, volviéndolas pasibles de un tratamiento conservador. Sin embargo, existen casos refractarios a este (incapacidad de control del dolor, de forma segura) o escenarios clínicos particulares donde estas terapias no son bien toleradas, haciendo que la indicación del tratamiento quirúrgico cobre valor, como un procedimiento con márgenes de seguridad aceptables, siendo las aumentaciones con cemento óseo, como la vertebroplastia, el “estándar óptimo”.

Según la bibliografía, los pacientes que obtendrían mayor beneficio de estos procedimientos, serían pacientes con fractura por osteoporosis, con menos de seis semanas de evolución (desde el comienzo del dolor) y con el intento fallido, de al menos tres semanas de tratamiento conservador, manteniendo un EVA mayor igual a 7, reservando procedimientos como la cifoplastia o el uso de implantes de colocación percutánea, en pacientes de menor edad, con lesiones de no más de una semana de evolución y con una angulación mayor a 15°.

Entendiendo a la fractura osteoporótica, como un síntoma de una enfermedad de base, la osteoporosis, resulta primordial la prevención y tratamiento de esta.

Declaración de conflicto de interés

No se recibieron fondos en apoyo de este trabajo. No se han recibido ni se recibirán beneficios de ninguna forma de una parte comercial relacionada directa o indirectamente con el tema de este manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zanchetta J, MacDonald S, Campusano C, Muzzi B, Terront A, Cerdas S, et al. The Latin American Regional AUDIT. *Epidemiología, costos e impacto de la osteoporosis en 2012*. 2012 International Osteoporosis Foundation 201205-500.
2. Projections to 2020 and 2050 based on "Chile. Population Projections and Estimations. Overall country (1950-2050)". National Institute of Statistics (SCHOMM).
3. Singer A, Exuzides A, Spangler L, O'Malley C, Colby C, Johnston K, et al. Burden of illness for osteoporotic fractures compared with other serious diseases among postmenopausal women in the United States. *Mayo Clin Proc*. 2015;90:53-62.
4. Kanis JA, Melton LJ 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltav N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*. 1994;9:1137-1141.
5. Wright NC, Looker AC, Saag KG, Curtis JR, Delzell ES, Randall S, et al. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J Bone Miner Res*. 2014;29:2520-2526.
6. Camargo MB, Cendoroglo MS, Ramos LR, de Oliveira Latorre Mdo R, Saraiva GL, Lage A, et al. Osteoporosis: a global perspective. *Bull World Health Organ* 77(5): 424-426] cited in Bone mineral density and osteoporosis among a predominantly Caucasian elderly population in the city of São Paulo, Brazil.. *Osteoporos Int*. 2005 Nov;16(11):1451-60.
7. Clark P, Cons-Molina F, Deleze M, Ragi S, Haddock L, Zanchetta JR, et al. The prevalence of radiographic vertebral fractures in Latin American countries: the Latin American Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS). *Osteoporos Int*. 2009; 2: 275-282.
8. Estimation of (osteoporotic) hip fractures per year based on hospital discharges, code S72 (CIE-10). (SCHOMM).
9. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. *JAMA* 2001;285:785-95.
10. Sugita M, Watanabe N, Mikami Y, et al. Classification of vertebral compression fractures in the osteoporotic spine. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18:376-381.
11. Schnake K, Bouzakri N, Blatter T, et al. Validation of a classification system for osteoporotic thoracolumbar fractures (OF-classification). *Eur Spine J*. 2014;23:2511.
12. Gehlbach SH, Bigelow C, Heimisdottir M, May S, Walker M, Kirkwood JR. Recognition of vertebral fracture in a clinical setting. *Osteoporos Int* 2000;11:577-82.
13. Kim N, Rowe BH, Raymond G, Jen H, Colman I, Jackson SA, et al. Underreporting of vertebral fractures on routine chest radiography. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;182:297-300.
14. Link TM, Guglielmi G, van Kuijk C, Adams JE. Radiologic assessment of osteoporotic vertebral fractures: Diagnostic and prognostic implications. *Eur Radiol*. 2005;15:1521-32.
15. 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;20:1216-22.
16. Grigoryan M, Guermazi A, Roemer FW, Delmas PD, Genant HK. Recognizing and reporting osteoporotic vertebral fractures. *Eur Spine J*. 2003;12:S104-12.
17. Lenchik L, Rogers LF, Delmas PD, Genant HK. Diagnosis of osteoporotic vertebral fractures: Importance of recognition and description by radiologists. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;183:949-58.
18. Pauline M. Camacho, Steven M. Petak, Neil Binkley, Bart L. Clarke, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Postmenopausal Osteoporosis. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology. *Endocrine practice Vol 22 (Suppl 4) September 2016*:1.
19. Gallagher JC, Sai AJ. Bone: Is screening for secondary causes of osteoporosis worthwhile? *Nat Rev Endocrinol*. 2010;6:360-362.
20. Carmel AS, Shieh A, Bang H, Bockman RS. The 25(OH) D level needed to maintain a favorable bisphosphonate response is >33 ng/ml. *Osteoporos Int*. 2012;23:2479-2487.
21. Baron JA, Barry EL, Mott LA, Rees JR, Sandler RS, Snover DC, et al. A Trial of Calcium and Vitamin D for the Prevention of Colorectal Adenomas. *N Engl J Med*. 2015;373:1519-1530.
22. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, Dawson-Hughes B, Lappe JM, LeBoff MS, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int*. 2016;27:367-376.
23. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *TJ Clin Endocrinol Metab*. 2011;96:53-58.
24. Kim MH, Kim EJ, Jung JY, Choi MK. Effect of water-soluble silicon supplementation on bone status and balance of calcium and magnesium in male mice. *Biol Trace Elem Res*. 2014;158:238-242.
25. Kelley GA, Kelley KS, Kohrt WM. Effects of ground and joint reaction force exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:177.
26. Hallström H, Wolk A, Glynn A, Michaëlsson K. Coffee, tea and caffeine consumption in relation to osteoporotic fracture risk in a cohort of Swedish women. *Osteoporos Int*. 2006;17:1055-1064.
27. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int*. 2005;16:737-742.
28. Giampietro PF, McCarty C, Mukesh B, McKiernan F, Wilson D, Shuldiner A, et al. The role of cigarette smoking and statins in the development of postmenopausal osteoporosis: a pilot study utilizing the Marshfield Clinic Personalized Medicine Cohort. *Osteoporos Int*. 2010;21:467-477.
29. Ferreira ML, March L. Vertebral fragility fractures e How to treat them? *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2019 Apr;33(2):227-235. doi: 10.1016/j.berh.2019.03.017. Epub 2019 May 16.
30. Goldstein CL, Chutkan NB, Choma TJ, Orr RD. Management of the elderly with vertebral compression fractures. *Neurosurgery* 2015;77:33-45.
31. Chau DL, Walker V, Pai L, Cho LM. Opioids and elderly: use and side effects. *Clin Interv Ageing* 2008;3:273-8.
32. Ballantyne JC, Mao J. Opioid therapy for chronic pain. *NEJM* 2003;349:1943-53.
33. Allen C, Glasziou P, Del Mar C. Bed rest: a potentially harmful treatment needing more careful evaluation. *Lancet* 1999;354:1229-33.
34. Nigam Y, Knight J, Jones A. Effects of bedrest 3: musculoskeletal and immune systems, skin and self-perception. *Nurs Times* 2009;105:18-22.
35. Truong AD, Fan E, Brower RG, Needham DM. Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit-from pathophysiology to clinical trials. *Crit Care* 2009;13:216-21.
36. McGraw JK, Lippert JA, Minkus KD, Rami PM, Davis TM, Budzik RF. Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: results and follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:883-6.
37. Diamond TH, Champion B, Clark WA. Management of acute osteoporotic vertebral fractures: a nonrandomized trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy. 2003. *Am J Med* 114(4):257-265.
38. Voormolen MH, Mali WP, Lohle PN, Fransen H, Lampmann LE, van der Graaf Y, et al. Percutaneous vertebroplasty compared with optimal pain medication treatment: short-term clinical outcome of patients with subacute or chronic painful osteoporotic vertebral compression fractures. The VERTOS study. 2007. *AJNR Am J Neuroradiol* 28:555-560.

39. Opinder S, Terence O, Khalid S. Vertebral Fragility Fractures (VFF)—Who, when and how to operate. *Injury*, Volume 49, Issue 8, August 2018, Pages 1430–1435.
40. Lieberman IH, Togawa D, Kayanja MM. Vertebroplasty and kyphoplasty: filler materials. *Spine J* 2005;5:305–16.
41. Kallmes DF, Comstock BA, Heagerty PJ, Turner JA, Wilson DJ, Diamond TH, Edwards R, Gray LA, Stout L, Owen S, Hollingworth W, Ghdoke B, Annesley-Williams DJ, Ralston SH, Jarvik JG (2009) A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. *N Engl J Med* 361:569–579.
42. Boszczyk B. Volume matters: a review of procedural details of two controlled vertebroplasty trials of 2009. *Eur Spine J* 2010;19:1837–40.
43. Clark W, Bird P, Gonski P, Diamond TH, Smerdely P, McNeil HP, et al. Safety and efficacy of vertebroplasty for acute painful osteoporotic fractures (NAPOUR): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet* 2016;388:1408–16.
44. Buchbinder R, Johnston RV, Rischin KJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;11:CD006349.
45. Venmans A, Lohle PNM, van Rooij WJ. Pain course in conservatively treated patients with back pain and a VCF on the spine radiograph (VERTOS III). *Skeletal Radiol* 2014;43:13–8.
46. Lou J & X. Shi & X. Zhang & H. Lyu & Z. Li & Y. Wang Percutaneous vertebroplasty versus non-operative treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporos Int*. 2019 Dec;30(12):2369–2380. doi: 10.1007/s00198-019-05101-8. Epub 2019 Aug 3.
47. Tsoumakidou G, Too CW, Koch G, Caudrelier J, Cazzato RL, Garnon J, et al. CIRSE guidelines on percutaneous vertebral augmentation. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2017;40:331–42.
48. Saracen A, Kotwica Z. Complications of percutaneous vertebroplasty: an analysis of 1100 procedures performed in 616 patients. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e3850.
49. Klazen CA, Lohle PN, de Vries J, Jansen FH, Tielbeek AV, Blonk MC, et al. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial. *Lancet* 2010;376:1085–92.
50. Wardlaw D, Cummings SR, Van Meirhaeghe J, Bastian L, Tillman JB, Ranstam J, et al. Efficacy and safety of balloon kyphoplasty compared with non-surgical care for vertebral compression fracture (FREE): a randomised controlled trial. *Lancet* 2009;373:1016–24.
51. Papanastassiou ID, Phillips FM, Meirhaeghe J, Berenson JR, Andersson GBJ, Chung G, et al. Comparing effects of kyphoplasty, vertebroplasty, and nonsurgical management in a systematic review of randomized and nonrandomized controlled studies. *Eur Spine J* 2012;21:1826–43.
52. Xing D, Ma J-X, Ma X-L, Wang J, Xu W-G, Chen Y, et al. A meta-analysis of balloon kyphoplasty compared to percutaneous vertebroplasty for treating osteoporotic vertebral compression fractures. *J Clin Neurosci* 2013;20:795–80.
53. Fan B, Wei Z, Zhou X, et al. Does vertebral augmentation lead to an increasing incidence of adjacent vertebral failure? A systematic review and metaanalysis. *Int J Surg* 2016;369e:376.
54. Zhang H, Xu C, Zhang T, Gao Z. Does percutaneous vertebroplasty or balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures increase the incidence of new vertebral fractures? a meta-analysis. *Pain Phys* 2017;20:13–28.
55. Yuan WH, Hsu HC, Lai KL. Vertebroplasty and balloon kyphoplasty versus conservative treatment for osteoporotic vertebral compression fractures A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:31–9.
56. Liang L, Chen X, Jiang W, Li X, Chen J, Wu L, et al. Balloon kyphoplasty or percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture? An updated systematic review and meta-analysis. *Ann Saudi Med* 2016;36:165–74.
57. Firanescu CE, de Vries J, Lodder P, et al. Vertebroplasty versus sham procedure for painful acute osteoporotic vertebral compression fractures (VERTOS IV): randomised sham controlled clinical trial. *BMJ*. 2018. 361(no pagination): k1551.