

ORIGINAL

Opciones de tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo en las fracturas vertebrales osteoporóticas OF4[☆]



S. Burguet Girona, E. Ferrando Meseguer* y J.I. Maruenda Paulino

Unidad de Raquis, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico Universitario, Valencia, España

Recibido el 21 de junio de 2021; aceptado el 14 de julio de 2021

Disponible en Internet el 19 de noviembre de 2021

PALABRAS CLAVE

Fractura vertebral;
Osteoporosis;
Fractura
osteoporótica;
Cirugía mínimamente
invasiva

Resumen

Introducción y objetivo: La incidencia de las fracturas vertebrales osteoporóticas (FVO) está en aumento. La importancia de su diagnóstico y tratamiento radica en su frecuencia y morbilidad que producen en los pacientes.

En la clasificación propuesta para las FVO por la Sociedad Alemana de Ortopedia y Traumatología (DGOU) recomienda el tratamiento quirúrgico en las fracturas vertebrales clasificadas como OF4. La mayoría de estas fracturas van a requerir un soporte anterior como complemento a la fijación posterior, por la importante pérdida de estructura del cuerpo vertebral.

En pacientes de edad avanzada, la cirugía mínimamente invasiva (MIS) permite su tratamiento gracias a la menor agresión tisular y repercusión sistémica. Se presentan los resultados del tratamiento de fracturas vertebrales OF4 mediante técnicas mínimamente invasivas en la Unidad de Raquis de nuestro hospital.

Material y métodos: Estudio retrospectivo de 21 pacientes con fractura osteoporótica OF4 en el tránsito toracolumbar tratados en nuestro centro. Han sido excluidos seis pacientes a los que se les realizó fusión posterolateral abierta o vertebroplastia aislada.

La serie se compone de 15 casos (13 mujeres y dos varones), con edad media de 72,2 estudiados mediante tomografía computerizada y resonancia magnética.

Se recogen datos clínicos y analíticos para decidir la técnica quirúrgica más adecuada.

En seis casos se realizó abordaje retropleural/retroperitoneal MIS para corpectomía parcial con sustituto vertebral expansible más fijación percutánea posterior larga (técnica 1). En los nueve casos restantes fijación percutánea posterior larga + vertebroplastia de la vértebra fracturada (técnica 2).

[☆] Presentado como póster en el 35 Congreso de la Sociedad Española de Columna Vertebral (GEER), que se ha celebrado en formato virtual los días 3, 4 y 5 de junio de 2021.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eferrandomeseguer@gmail.com (E. Ferrando Meseguer).

Se han realizado mediciones radiológicas prequirúrgicas, postquirúrgicas, a las seis semanas y tres meses, determinando el ángulo fracturario, deformidad cifótica, porcentaje de compresión y de acunamiento y ángulo de deformación.

Para valorar el resultado funcional los pacientes han respondido el Índice de Discapacidad de Oswentry antes de la intervención y a los tres meses.

Resultados: No hubo complicaciones intraoperatorias reseñables. En el grupo de la corpectomía la media de ingreso fue de 9,4 días, con un tiempo quirúrgico medio de 250 min, una pérdida de 3,3 g/dL de hemoglobina en el postoperatorio y dos pacientes fueron transfundidos.

En el grupo de fijación percutánea y vertebroplastia la media fue de 5,55 días, tiempo de cirugía de 71 minutos y pérdida de 1,6 g/dL de hemoglobina. Hubo un hematoma postquirúrgico que requirió transfusión.

Ninguno de los pacientes ha tenido que ser reintervenido durante el seguimiento.

Las mediciones radiológicas realizadas mostraron una adecuada corrección con ambas técnicas que se mantuvo en el tiempo con una mínima pérdida.

En los resultados funcionales valorados con el Oswentry, los pacientes que siguieron la técnica 1 sufrieron mayor empeoramiento (15%) que los tratados con la técnica 2 (10%).

Conclusiones: En las FVO clasificadas como OF4, la fijación percutánea asociada a vertebroplastia podría ser una alternativa a la corpectomía en pacientes de mayor edad y con comorbilidades, en los que prima la recuperación funcional frente a la corrección radiológica.

La utilización de cirugía MIS junto con mejoras en la prevención y tratamiento de la osteoporosis, pueden mejorar los resultados clínicos en el tratamiento de este tipo de fracturas.

© 2021 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Vertebral fracture;
Osteoporosis;
Osteoporotic
fracture;
Minimally invasive
surgery

Minimally invasive surgical treatment options for osteoporotic vertebral fractures OF4

Abstract

Introduction and objective: The incidence of osteoporotic vertebral fractures (OVF) is increasing. The importance of their diagnosis and treatment lies in their frequency and the morbidity they cause in patients.

The classification proposed for OVFs by the German Society of Orthopaedics and Traumatology (DGOU) recommends surgical treatment for vertebral fractures classified as OF4. Most of these fractures will require anterior bracing as an adjunct to posterior fixation because of the significant loss of vertebral body structure.

In elderly patients, minimally invasive surgery (MIS) allows their treatment given the lesser tissue aggression and systemic repercussions. We present the results of the treatment of OF4 vertebral fractures using minimally invasive techniques in the Spine Unit of our hospital.

Material and methods: Retrospective study of 21 patients with OF4 osteoporotic fractures in the thoracolumbar transition treated in our centre. Six patients who underwent open posterolateral fusion or isolated vertebroplasty were excluded. The series consists of 15 cases (13 females and 2 males), with a mean age of 72.2, studied by computed tomography and magnetic resonance imaging. Clinical and analytical data were collected to decide the most appropriate surgical technique.

In six cases a retropleural/retroperitoneal MIS approach was performed for partial corpectomy with expandable vertebral substitute plus long posterior percutaneous fixation (technique 1). In the remaining nine cases long posterior percutaneous fixation + vertebroplasty of the fractured vertebra (technique 2).

Radiological measurements were taken pre-surgically, post-surgically, at 6 weeks and 3 months, determining the fracture angle, kyphotic deformity, compression and wedging percentage and deformation angle.

To assess functional outcome, patients completed the Oswentry Disability Index before surgery and at 3 months.

Results: There were no intraoperative complications of note. In the corpectomy group the mean hospital stay was 9.4 days, with a mean operative time of 250 min, a postoperative haemoglobin loss of 3.3 g/dL and two patients were transfused.

In the percutaneous fixation and vertebroplasty group the mean was 5.55 days, surgery time 71 min and loss of 1.6 g/dL haemoglobin. There was one post-surgical haematoma requiring transfusion.

None of the patients had to be reoperated during follow-up.

Radiological measurements showed adequate correction with both techniques which was maintained over time with minimal loss.

In functional outcomes assessed with the Oswestry, patients following technique 1 suffered greater worsening (15%) than those treated with technique 2 (10%).

Conclusions: In OWF classified as OF4, percutaneous fixation associated with vertebroplasty could be an alternative to corpectomy in older patients with comorbidities, in whom functional recovery is more important than radiological correction.

The use of MIS surgery together with improvements in the prevention and treatment of osteoporosis may improve clinical outcomes in the treatment of this type of fracture.

© 2021 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

La incidencia de las fracturas vertebrales osteoporóticas (FVO) continúa aumentando debido al desarrollo demográfico y envejecimiento poblacional del mundo occidental¹. La importancia de su diagnóstico y tratamiento radica en que son las fracturas por fragilidad ósea más comunes² y presentan una morbilidad significativa³, ya que producen cifosis de la columna por colapso y estenosis de canal.

Las secuelas de FVO tienen graves efectos sobre las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y calidad de vida de los pacientes y a largo plazo conducen a la pérdida de deambulación y al deterioro de su condición física⁴.

Los principios del tratamiento de las FVO incluyen la restauración de la estabilidad de la columna vertebral, corrección de la deformidad cifótica, descompresión del canal neural y movilización precoz. Aunque el tratamiento conservador ha demostrado resultados clínicos satisfactorios, el manejo quirúrgico parece proveer una mejor corrección de la deformidad y mejores resultados a largo plazo⁵.

En los pacientes ancianos, la cirugía es exigente debido a la edad, las comorbilidades médicas asociadas y el mayor riesgo de fallo de los implantes por osteoporosis⁶.

La introducción de técnicas de cirugía mínimamente invasiva (MIS) ha permitido aumentar las indicaciones de fijación ya que obtiene resultados similares a la cirugía abierta, pero con una reducción de la morbilidad quirúrgica, ya que asocian menor tiempo quirúrgico una vez pasada la curva de aprendizaje, menor sangrado intraoperatorio, escasa lesión muscular y, por ello, permiten un inicio precoz de la rehabilitación⁷.

En el año 2018 la Sociedad Alemana de Traumatología y Ortopedia (DGOU) presentó una propuesta de clasificación para fracturas vertebrales osteoporóticas, dado que las clasificaciones utilizadas habitualmente (AOSpine, Denis, TLICS) no las contemplaban⁸.

Esta clasificación divide las FVO en 5 tipos (fig. 1). Se trata de una organización sencilla y visual que permite una mejor clasificación de los patrones típicos de la FVO. En continuación a este trabajo publicaron una serie de recomendaciones para el tratamiento de cada tipo de fractura⁹.

Se consideran fracturas de tipo OF4 aquellas con pérdida de estructura del marco vertebral por conminución, con colapso > 50% del cuerpo vertebral o la vértebra en diábolo o «tipo pincer». Se trata de fracturas inestables en las que se recomienda tratamiento quirúrgico, pudiendo ser éste una fijación posterior aislada o, según las

características en tomografía computerizada (TC), complementarse con soporte anterior.

El objetivo del trabajo es revisar los resultados preliminares de nuestra serie de fracturas tratadas de forma quirúrgica con dos tipos de estabilización mínimamente invasiva que incluye colocación de un soporte anterior.

Material y métodos

Se realiza un estudio descriptivo retrospectivo de los pacientes tratados de FVO OF4 con cirugía mínimamente invasiva en nuestro centro durante un año.

De cada paciente se han recogido datos epidemiológicos, comorbilidades, riesgo anestésico y presencia o no de diagnóstico previo de osteoporosis.

Todos los casos han sido estudiados previo a la cirugía con TC y resonancia magnética (RM). El TC nos permite la clasificación de la fractura según sistema OF⁸, valorar factores de riesgo de colapso, morfología pedicular y el grado de ocupación del canal. Con la RM se valora la cronicidad de la fractura, existencia de fracturas en otros niveles, afectación medular, discal o del complejo ligamentoso posterior, y sospechar la etiología patológica.

Para el tratamiento quirúrgico de las fracturas se han utilizado dos técnicas mínimamente invasivas:

En los pacientes de menor edad y con menos comorbilidades se realiza abordaje retropleural/retroperitoneal MIS en decúbito lateral para corpectomía parcial de la vértebra fracturada y colocación de sustituto vertebral expansible siguiendo la técnica que realizan Bordon et al¹⁰; Este abordaje asocia menor número de complicaciones pulmonares en comparación con el abordaje transtorácico clásico. En el mismo acto quirúrgico, se cambia al paciente a decúbito prono para fijación posterior percutánea dos niveles por encima y dos por debajo (técnica 1) (fig. 2).

En los pacientes de mayor edad y con mayor riesgo quirúrgico, se prefiere fijación percutánea posterior en decúbito prono dos niveles por encima y dos por debajo junto a vertebroplastia de la vértebra fracturada (técnica 2) (fig. 3).

En el postoperatorio de la técnica 1 el paciente permanece en UCI las primeras 24-48 h hasta estabilidad clínica. La movilización se inicia a las 48 h tras retirada de sonda vesical y drenaje torácico. En la técnica 2 el paciente pasa directamente a la planta y al día siguiente de la cirugía se inicia sedestación y ortostatismo.

En el periodo estudiado se han atendido 21 fracturas vertebrales clasificadas como OF4. Han sido excluidos del estudio seis pacientes: tres casos que se trataron mediante

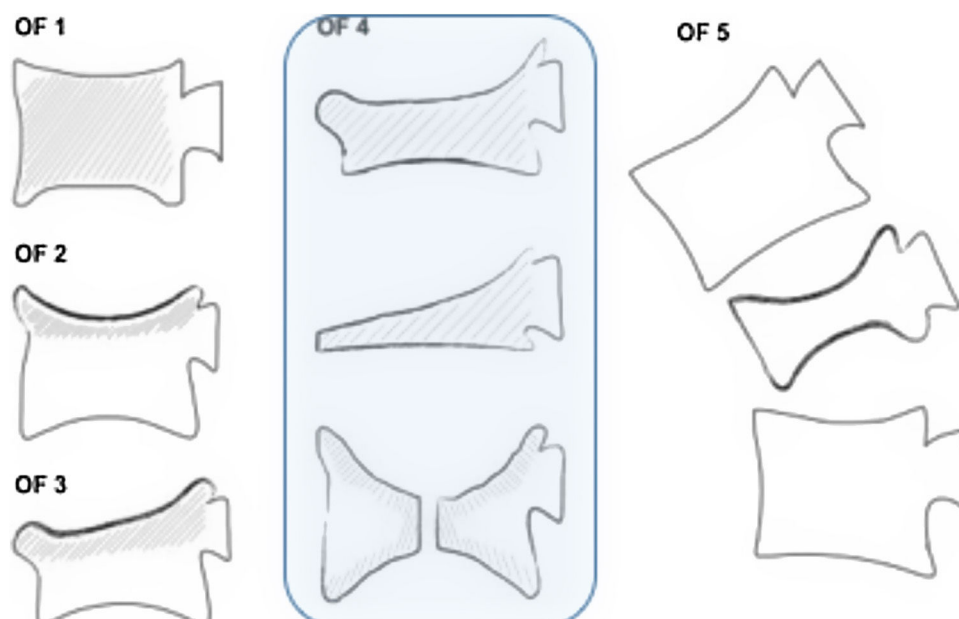


Figura 1 Clasificación de fracturas vertebrales osteoporóticas propuestas por la DGOU⁸.

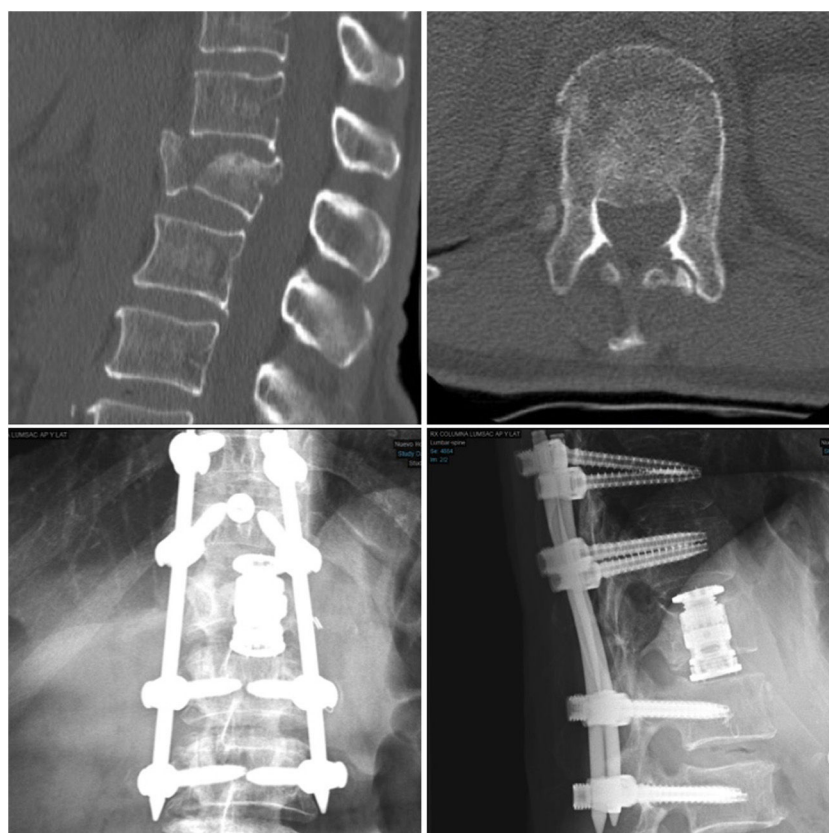


Figura 2 Mujer de 68 años con fractura de L1 tras caída de su propia altura. Se decide fijación percutánea T12-L2 y corpectomía retropleural con sustituto vertebral. Imagen de TC en cortes sagital y axial prequirúrgicos. Resultado radiográfico con proyecciones anteroposterior y lateral a los tres meses postquirúrgicos.

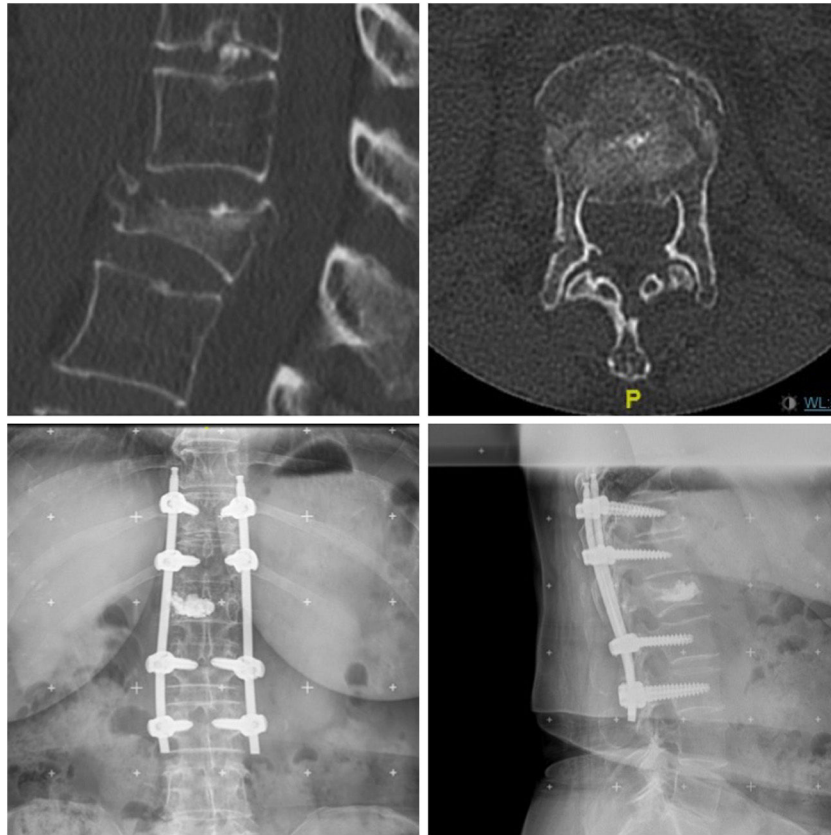


Figura 3 Mujer de 67 años con fractura L1 tras caída de su propia altura. Se decide fijación percutánea T12-L2 y vertebroplastia percutánea. Imagen de TC en cortes sagital y axial prequirúrgicos. Resultado radiográfico con proyecciones anteroposterior y lateral a los tres meses postquirúrgicos.

fusión posterolateral abierta y dos casos en los que se realizó vertebroplastia aislada.

La última exclusión se debe a un cambio en la indicación de forma intraoperatoria: la indicación inicial era corpectomía y fijación percutánea posterior (técnica 1), pero al colocar el sustituto vertebral expansible se produjo la rotura de un platillo vertebral, lo que obligó a realizar un rescate con empalizada de costilla y para aumentar la estabilidad fusión posterolateral abierta.

Las medidas radiológicas utilizadas para valorar la deformidad sagital producida por la fractura, la corrección realizada con la intervención quirúrgica y su evolución en el tiempo han sido (fig. 4):

- **Ángulo fracturario:** ángulo formado entre platillo superior de vértebra superior a fracturada y platillo inferior de vértebra inferior a fracturada.
- **Deformidad cifótica:** ángulo obtenido entre platillo inferior de vértebra superior a fracturada y platillo inferior de la vértebra fracturada.
- **Porcentaje compresión (Í. Berg):** cociente entre altura de pared anterior de vértebra fracturada y pared posterior de vértebra fracturada, multiplicado por 100.
- **Porcentaje de acuñamiento:** cociente entre altura de pared anterior de vértebra fracturada y pared anterior de vértebra inferior a la fracturada, multiplicado por 100.

- **Ángulo de deformación:** ángulo formado por la intersección de la línea siguiendo la pared posterior de vértebras superiores a la fracturada con línea de pared posterior de vértebras inferiores a la fracturada.

Para valorar el resultado funcional de los pacientes, se ha utilizado el Índice de Discapacidad de Oswestry. Los resultados radiológicos y funcionales se han obtenido de forma preoperatoria y a los tres meses.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 15 pacientes (13 mujeres y dos varones), con edad media de 72,2 años. La información clínica y epidemiológica recogida se encuentra detallada en la [tabla 1](#).

En 11 casos la fractura se produjo por caída desde la propia altura, y en los restantes no se relacionó con antecedente traumático. Seis pacientes presentaron otras fracturas vertebrales en el momento del ingreso: en tres casos se trataban de fracturas crónicas, y en los otros de tres fueron lesiones sincrónicas. Solo cinco pacientes habían sido diagnosticados previamente de osteoporosis, uno de los casos con fracturas previas y el resto sin antecedentes de fractura. Se apreció que la mayoría de pacientes con fracturas previas no había sido diagnosticado de osteoporosis ni recibía tratamiento.

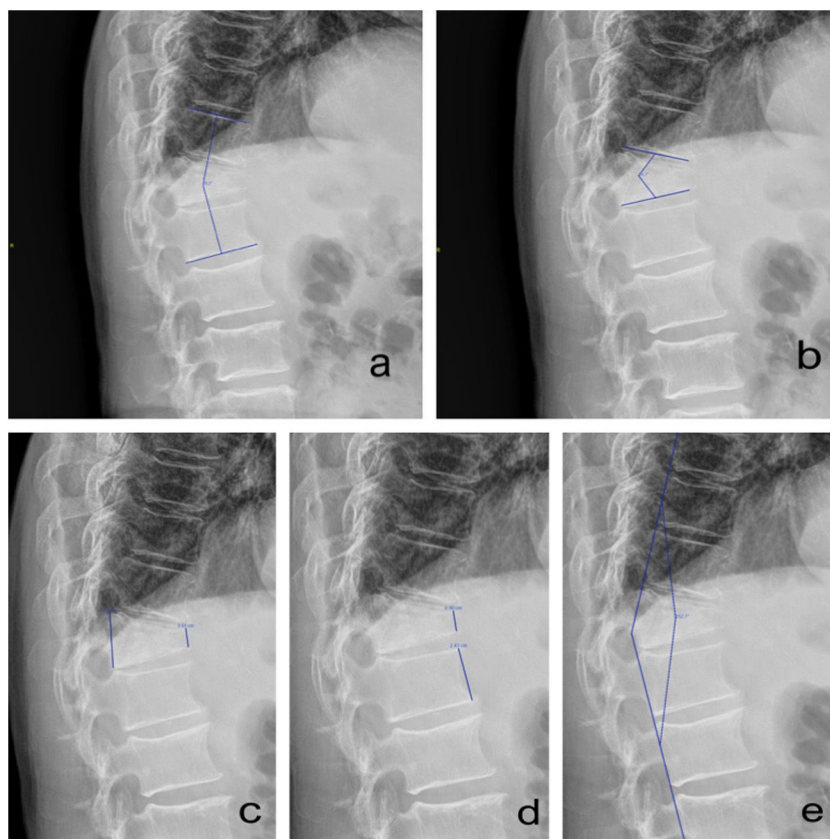


Figura 4 Mediciones radiológicas utilizadas: a) ángulo fractuario, b) deformidad cifótica, c) porcentaje de compresión (Í. de Berg), d) porcentaje de acúñamiento y e) ángulo de deformación.

Tabla 1 Datos clínicos de los pacientes. En sombreado pacientes tratados con técnica 1

	Sexo	Edad	Caída	Nivel	Otras fracturas	Antecedentes médicos	ACO	DM	Osteoporosis diagnosticada	ASA
1	M	77	Sí	T12	Sí (T11)	HTA	No	No	No	2
2	M	82	No	T12	Sí (T7, L2)	Hipotiroidismo	No	No	No	2
3	M	50	Sí	T12	Sí (L1, L2)	S. Down, hipotiroidismo	No	No	No	2
4	M	76	Sí	L2	No	ACV (Sin secuelas)	No	No	No	2
5	M	78	No	T12	Sí (T11)	Linfoma con QT	No	No	Sí	2
6	M	68	No	L1	No	Hipotiroidismo, histerectomía	No	No	Sí	2
7	M	75	Sí	L1	No	Histerectomía	No	No	Sí	2
8	M	65	Sí	L1	No	-	No	Sí	No	2
9	M	76	Sí	T12	No	Hipotiroidismo	No	No	No	2
10	V	80	Sí	L2	Sí (L4)	-	No	No	No	2
11	M	79	Sí	T12	Sí (T11, L2)	Adenoma suprarrenal	No	Sí	No	2
12	V	64	No	T12	No	FA, asma, hepatopatía alcohólica	Sí	No	No	3
13	M	68	Sí	L1	No	Psiquiátricos	No	No	No	2
14	M	67	Sí	L1	No	HTA	No	Sí	Sí	2
15	M	78	Sí	T12	No	HTA, Parkinson	No	No	No	2

M: Mujer; V: Varón; T: Torácica; L: Lumbar; HTA: Hipertensión arterial; ACV: accidente cerebrovascular; QT: Quimioterapia; FA: Fibrilación auricular; ACO: Anticoagulación oral; DM: Diabetes mellitus.

La técnica 1 (corpectomía) se llevó a cabo en seis pacientes, con un tiempo quirúrgico medio de 250 min y una pérdida de 3,3 g/dL de hemoglobina en el postoperatorio. No se registraron complicaciones intraoperatorias graves. En el postoperatorio hubo dos casos de infección urinaria

y dos pacientes tuvieron que recibir transfusión. La estancia hospitalaria media fue de nueve días.

La técnica 2 (vertebroplastia) se seleccionó en los otros nueve casos, con un tiempo quirúrgico medio de 71 minutos y una pérdida de 1,6 g/dL de hemoglobina. No se registraron

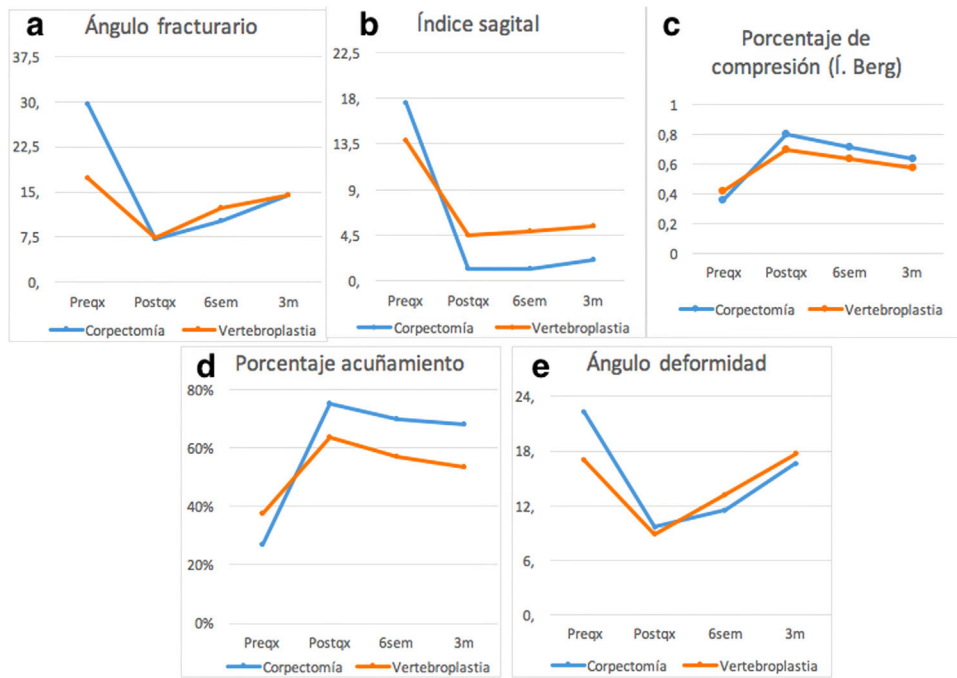


Figura 5 Resultados radiológicos tras medición preoperatoria, postoperatoria y a los tres meses: a) ángulo fractuario, b) índice sagital, c) porcentaje de compresión (Í. de Berg), d) porcentaje de acunamiento y e) ángulo de deformación.

tampoco complicaciones intraoperatorias. En el postoperatorio destaca un caso de hematoma subcutáneo severo que ocasionó la anemia del paciente con necesidad de transfusión. En este grupo solo fueron transfundidos dos pacientes y la estancia hospitalaria media fue de cinco días.

Resultados radiológicos

El ángulo fractuario medio en el grupo de corpectomía fue 29,52° en el preoperatorio, con corrección a 7,54° grados en el postoperatorio inmediato, 10,22° a las seis semanas y 14,52° a los tres meses. En el grupo de la vertebroplastia 17,2° preoperatorios, con corrección a 7,4° en el postoperatorio inmediato, 12,39° a las seis semanas y 14,45° a los tres meses (fig. 5a).

El índice sagital inicial en el grupo de corpectomía fue de 17,48°, 1,12° en el control posquirúrgico inmediato, 2,12° a las seis semanas y 5,32° a los tres meses. En el grupo de vertebroplastia la angulación inicial era menor, 13,83° y la corrección obtenida de 9° con un índice postoperatorio inmediato de 4,51°, a las seis semanas se mantenía en 4,82° y a los tres meses fue de 5,32° (fig. 5b).

El porcentaje de compresión o Índice de Berg fue en los pacientes a los que se les realizó corpectomía de 35,24% antes de la intervención, alcanzando el 79,88% tras la cirugía, 71,16% a las seis semanas y 62,9% a los tres meses. En el grupo de vertebroplastia al momento de la fractura presentaba una compresión de 42%, alcanzando el 69,45% tras la cirugía. A las seis semanas fue de 63,6% y a los tres meses de 57,64% (fig. 5c).

El porcentaje de acunamiento presentó una evolución similar al de compresión. En el grupo de corpectomía el índice prequirúrgico era de 27%, 74,98% en el postquirúrgico inmediato, 69,58% a las seis semanas y 68% a los tres

meses. Los que recibieron vertebroplastia tenían una media previa a la intervención de 37,27%, tras la misma el porcentaje fue de 63,58%, a las seis semanas 57% y a los tres meses 53,54% (fig. 5d).

El ángulo de la deformación inicial en el grupo de corpectomía fue de 22,25°, tras la cirugía de 9,62°, a las seis semanas de 11,47° y a los tres meses de 16,6°. En el grupo de vertebroplastia inicialmente media 17°, en el postquirúrgico inmediato 8,81°, a las seis semanas 13,19° y a los tres meses de 17,63° (fig. 5e).

Resultados funcionales

En el grupo intervenido con corpectomía, el índice de discapacidad de Oswestry previo a la fractura vertebral fue de 31,05%, a los tres meses tras la cirugía fue de 46,07%. En el grupo con vertebroplastia, la puntuación inicial fue de 20,06% y a los tres meses postquirúrgicos de 30,77%.

Discusión

Clásicamente el tratamiento de las FVO ha sido conservador con reposo en cama, analgesia y corsé debido a la edad avanzada de los pacientes, en muchas ocasiones no aptos para cirugías largas o con sangrado excesivo, y por las dificultades técnicas de anclaje de los tornillos pediculares por la osteoporosis de base¹¹.

En la sociedad actual nos encontramos una población cada vez más envejecida y con un estilo de vida activo y con altas demandas funcionales, y por tanto requieren mejores resultados tras el tratamiento que se seleccione. Cada vez son más las fracturas que se tratan de forma quirúrgica debido a los buenos resultados de técnicas menos

invasivas como la vertebroplastia y la fijación percutánea con tornillos, entre otras⁶.

La indicación de fijación percutánea con tornillos pediculares se apoya en que en estudios comparativos de fracturas estallido tóraco-lumbares⁵, la fijación de la fractura sin fusión posterior facetaria tuvo resultados clínicos y radiológicos satisfactorios y similares a los pacientes a los que se les realizó fusión posterior, con menor pérdida sanguínea, menor tiempo quirúrgico y pudiendo mantener la movilidad del segmento una vez retirada la instrumentación.

La vertebroplastia se ha utilizado ampliamente para tratar las fracturas por compresión vertebral osteoporóticas por su alivio rápido del dolor, pero no está exenta de problemas como la pérdida de altura vertebral con empeoramiento de la cifosis regional, compresión neurológica por fuga de cemento y fracturas secundarias¹¹. Kim et al. observan en su serie que la pérdida progresiva de altura vertebral tras vertebroplastia es inevitable pese a los buenos resultados iniciales¹².

Ambas técnicas pueden utilizarse de manera aislada o combinarse en un mismo paciente. Li et al. comparan una serie de pacientes con fracturas osteoporóticas tratadas con vertebroplastia aislada con otra serie de pacientes con vertebroplastia y fijación percutánea posterior observando similares resultados clínico-radiológicos hasta los tres meses de seguimiento, con una tasa de complicaciones significativamente mayor en el grupo con fijación percutánea. Sin embargo, a los seis meses en los pacientes con vertebroplastia aislada se observó una pérdida de altura significativa y aumento de la cifosis, y menor satisfacción con el resultado quirúrgico¹³.

Las fracturas clasificadas como OF4 requieren generalmente un soporte anterior sólido para evitar la cifosis residual descrita en las series de vertebroplastia. Pese al menor número de complicaciones observadas con el abordaje retropleural MIS¹⁰, en los pacientes más ancianos y con más comorbilidades se requiere de una alternativa para evitar la morbilidad quirúrgica de la corpectomía.

En nuestra serie los pacientes tratados mediante vertebroplastia y tornillos percutáneos (técnica 1) tuvieron de media un 50% menos de sangrado, mucha menos necesidad transfusional y menor tiempo quirúrgico. Estas diferencias están justificadas por la mayor complejidad técnica de la corpectomía. El tiempo de hospitalización también fue menor por lo que el relleno del cuerpo vertebral con cemento puede ser una alternativa menos lesiva para pacientes con fracturas OF4 y comorbilidades o de edad muy avanzada con potencial mayor riesgo quirúrgico.

La edad media de nuestros pacientes fue de 72,2 años, superior a la mayoría de bibliografía consultada, con un 90% de sexo femenino. Esta gran representación femenina es común en la mayoría de trabajos y refleja la mayor incidencia de osteoporosis en la población anciana en las mujeres con respecto a los hombres.

Las mediciones radiológicas utilizadas permiten observar que los pacientes a los que les fue realizada la técnica 1 presentaban una mayor deformidad inicial valorado tanto con el ángulo cifótico como el porcentaje de compresión. Por tanto, en nuestra serie, un mayor ángulo de cifótico o un menor porcentaje de compresión parecen ser factores radiológicos determinantes en la elección de indicar una corpectomía.

La corrección media en el postoperatorio inmediato fue discretamente mayor con la técnica 1. Coincidimos con otros autores en que la corpectomía produce una mejor restauración biomecánica de la columna vertebral¹⁴.

En los dos grupos, a las seis semanas se aprecia que la corrección se mantiene con una mínima pérdida de la misma, a los tres meses que es la última valoración en este trabajo las correcciones se han mantenido con buenos resultados en los dos grupos. Esto apoya que ambas alternativas pueden ser válidas en el tratamiento de las fracturas OF4.

Con relación a los resultados funcionales, el ODI no refleja los resultados observados subjetivamente. En el grupo de corpectomía se partía de un valor inicial superior al de vertebroplastia (31,05 respecto a 20,06%). Esto es debido a la presencia en el grupo que siguió la primera técnica de una paciente con síndrome de Down que ya presentaba una alta discapacidad previa. Dado que es un grupo muy reducido de pacientes (seis) un resultado tan dispar aumenta la media alterando los resultados absolutos.

El empeoramiento de 15% tras la cirugía con la técnica 1 y de un 10% tras la técnica 2 puede reflejar que el paciente aún se encuentra en periodo de recuperación dada la escasa evolución de la serie. Según la *Food and Drug Administration* se empieza a considerar cambio clínico con la diferencia de 15 puntos tras cirugía vertebral¹⁵.

Tanto los resultados radiológicos como el menor tiempo de hospitalización y menor sangrado, apoyan el uso de la técnica 2 para las fracturas OF4 en pacientes mayores o con grandes comorbilidades, en comparación con la técnica 1, debido a que producen una corrección similar con menor morbilidad quirúrgica. Nuestra serie está limitada por el número de casos y el tiempo de evolución.

Hay que destacar que solo cuatro pacientes de la serie estaban previamente diagnosticados y recibían tratamiento para la osteoporosis, y en tres casos existía una fractura vertebral previa, que no había recibido ningún tratamiento preventivo en dos de ellos, lo que evidencia el infradiagnóstico e infratratamiento de esta enfermedad. Claramente se requiere una mejora en el manejo y seguimiento de los pacientes con osteoporosis¹¹.

Tras una revisión bibliográfica exhaustiva no hemos encontrado muchas publicaciones acerca del tratamiento MIS en fracturas vertebrales osteoporóticas, y hemos evidenciado muy poca utilización de la clasificación OF⁸ con respecto a la clasificación AO de fracturas traumáticas¹⁶. Esta revisión de nuestra casuística inicia una línea de trabajo para el desarrollo de un estudio prospectivo multicéntrico del tratamiento mínimamente invasivo de las fracturas osteoporóticas.

Conclusión

En las FVO clasificadas como OF4 que requieran un soporte anterior, la fijación percutánea asociada a vertebroplastia podría ser una alternativa a la corpectomía en pacientes de mayor edad y con muchas comorbilidades, en los que prima la recuperación funcional frente a la corrección minuciosa de los parámetros radiológicos.

Creemos que la utilización de cirugía MIS en estos pacientes junto con mejoras en la prevención y tratamiento de la

osteoporosis, lograran mejorar los resultados clínicos en el tratamiento de este tipo de fracturas.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Herren C, Quast K, Prescher A, Fischer H, Thüning J, Siewe J, et al. Influence of additional cement augmentation on endplate stability in circumferential stabilisation of osteoporotic spine fractures. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2019;68:163–8.
- Suzuki N, Ogikubo O, Hansson T. The prognosis for pain, disability, activities of daily living and quality of life after an acute osteoporotic vertebral body fracture: Its relation to fracture level, type of fracture and grade of fracture deformation. *Eur Spine J*. 2009;18:77–88.
- Tsujio T, Nakamura H, Terai H, Hoshino M, Namikawa T, Matsumura A, et al. Characteristic radiographic or magnetic resonance images of fresh osteoporotic vertebral fractures predicting potential risk for nonunion: A prospective multicenter study. *Spine*. 2011;36:1229–35.
- Matsumoto T, Hoshino M, Tsujio T, Terai H, Namikawa T, Matsumura A, et al. Prognostic factors for reduction of activities of daily living following osteoporotic vertebral fractures. *Spine*. 2012;37:1115–21.
- Lan T, Chen Y, Hu S, Yu, Li A, Lin, Yang XJ. Is fusion superior to non-fusion for the treatment of thoracolumbar burst fracture? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sci*. 2017;22:828–33.
- Kanayama M, Ishida T, Hashimoto T, Shigenobu K, Togawa D, Oha F, et al. Role of major spine surgery using kaneda anterior instrumentation for osteoporotic vertebral collapse. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23:53–6.
- Dev C, Farooque K, Sharma V, Singal D. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma Minimally invasive spine surgeries for treatment of thoracolumbar fractures of spine: A systematic review. *J Clin Orthop Trauma*. 2019;10:S147–55.
- Schnake KJ, Blattert TR, Hahn P, Franck A, Hartmann F, Ullrich B, et al. Classification of Osteoporotic Thoracolumbar Spine Fractures: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J*. 2018;8:465–95.
- 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;8:505–55.
- Bordon G, Burguet Girona S. Evaluación crítica de las complicaciones asociadas al abordaje retropleural mínimamente invasivo en cirugía de columna toracolumbar. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2019;63:209–16.
- Goldstein S, Smorgick Y, Mirovsky Y, Anekstein Y, Blecher R, Tal S. Clinical and radiological factors affecting progressive collapse of acute osteoporotic compression spinal fractures. *J Clin Neurosci*. 2016;31:122–6.
- Kim S-I, Ha KY, Cho YS, Kim KW, Oh IS. Delayed Height Loss After Kyphoplasty in Osteoporotic Vertebral Fracture with Severe Collapse: Comparison with Vertebroplasty. *World Neurosurg*. 2018;119:e580–8.
- Li C, Pan J, Gu Y, Dong J. Minimally invasive pedicle screw fixation combined with percutaneous vertebroplasty for the treatment of thoracolumbar burst fracture. *Int J Surg*. 2016;36:255–60.
- Yu JYH, Fridley J, Gokaslan Z, Telfeian A, Oyelese AA. Minimally Invasive Thoracolumbar Corpectomy and Stabilization for Unstable Burst Fractures Using Intraoperative Computed Tomography and Computer-Assisted Spinal Navigation. *World Neurosurg*. 2019;122:e1266–74.
- Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000;25:2940–53.
- Vu C, Gendelberg D. Classifications in Brief: AO Thoracolumbar Classification System. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478:434–40.