

Fugas de cemento en fracturas osteoporóticas tratadas con vertebroplastía percutánea. Clasificación, evolución clínica y radiología.

Mhaidli Hamdan, H.; Navarro Navarro, R.; Navarro García, R.; Martín García, R.; Chirino Cabrera, A.
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria

Objetivo e introducción

Analizar los resultados clínicos y radiológicos de los distintos tipos de fugas de cemento en pacientes con fracturas osteoporóticas tratadas con vertebroplastía percutánea.

Material y métodos

Se analizan 51 pacientes con 78 vértebras osteoporóticas fracturadas y sintomáticas tratadas mediante vertebroplastía percutánea; 36 mujeres y 15 hombres; 25 pacientes sin fugas y 26 presentaron 41 fugas en 31 vértebras; edad media de 70 años (41-91); con un seguimiento medio de dos años y medio (12-48cm). Se realiza Rx simple y RMN en el preop.; en el postop., a los tres meses, seis meses y anual; y TAC postop. a todos los pacientes. Los niveles más frecuentes tratados eran a nivel toracolumbar: L2 (21 vértebras), L1 (18 vértebras) y D12 (10 vértebras). Para la valoración clínica se ha utilizado la Escala Analógica Visual (VAS); Cuestionario de Salud SF 36 y el Índice de Discapacidad Oswestry en el preop. y a los 6 meses de evolución.

Resultados

Hemos dividido las fugas de cemento en seis grupos anatómicos, encontrándose 7 fugas paravertebrales, 17 discales (5 distales, 7 proximales, 5 ambos discos), 4 al Sistema Venoso Externo, 5 al S.Venoso Interno, 7 hacia el canal, y un caso hacia el cuerpo vertebral contiguo proximal. Se obtiene un valor del VAS preop. y postop. en el grupo de pacientes sin fugas de 8.53 y 2.96 ($p < 0.0001$) y en el grupo con fugas de 8.02 y 2.58 ($p < 0.001$). En la Escala de Oswestry la puntuación pasó de 76.16 a 34.53 ($p < 0.001$) en los pacientes sin fuga y de 68.01 a 27.28 ($p < 0.001$) en el grupo con fugas. Se objetiva una mejoría similar en el SF 36 en ambos grupos. No se encuentran diferencias clínicas significativas entre los distintos tipos de fugas. Se han observado dos nuevas fracturas vertebrales contiguas a la tratada a los 6 meses del post.op. en dos pacientes con fuga de cemento hacia el disco distal, y ninguna fractura nueva en las fugas al disco proximal.

Conclusión

En esta serie los pacientes con fuga de cemento han experimentado buena evolución clínica comparable con el grupo de pacientes sin fuga, encontrándose únicamente un grupo de riesgo de nuevas fracturas en las fugas al disco distal.

Introducción

Las fracturas vertebrales osteoporóticas representan una causa importante de morbilidad y discapacidad en pacientes de edad avanzada, ocasionando dolor en la zona de la fractura y en muchos casos colapso progresivo de la vértebra fracturada que conduce a una cifosis raquídea acentuada, con efecto adverso en la calidad de vida, salud física, salud mental y supervivencia.

En el pasado, el tratamiento de estas fracturas ha sido conservador, consistiendo en reposo en cama, analgésicos, ortesis y fisioterapia. En los últimos años la vertebroplastía percutánea (VP) se ha convertido en una opción terapéutica para los pacientes en los que el tratamiento médico fracasado, o aquellos en los que la inmovilización presenta un alto riesgo, mostrándose como un procedimiento eficaz, seguro y mínimamente invasivo para el tratamiento de las fracturas vertebrales osteoporóticas por compresión, consiguiendo una mejoría inmediata del dolor y la situación funcional de los pacientes superior al tratamiento conservador.

La técnica de la VP con polimetilmetacrilato (PMMA) para el tratamiento de anginomas vertebrales agresivos fue descrito por Galibert y Deramond en Francia en 1987. Desde entonces, las indicaciones de este procedimiento se han extendido a otras patologías vertebrales, incluyendo fracturas osteoporóticas por compresión y metástasis vertebrales.

El objetivo de este estudio es analizar los resultados clínicos y radiológicos de los distintos tipos de fugas de cemento y clasificarlas, en pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas tratadas mediante VP y compararlas con el grupo de pacientes en los que no hubo fugas, así como, valorar la mejoría del dolor y los cambios en la situación funcional.

Material y métodos

Se realiza un estudio retrospectivo de pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas tratadas mediante VP con un seguimiento medio de 2 años y medio (12 - 48 meses). Se analizan 51 pacientes con 78 vértebras osteoporóticas fracturadas sintomáticas, en las cuales persistía el dolor tras haber recibido tratamiento conservador durante un periodo mínimo de 6 semanas. Se excluyen los pacientes tratados por metástasis o angiomas y vertebrales. 36 mujeres (70,5%) y 15 hombres (29,5%), con edad media de 70 años (41-91 años). La fractura vertebral sintomática fue confirmada por el dolor local referido por el paciente combinado con el examen clínico y radiológico, que incluye radiografía simple en dos proyecciones y RMN en T1, T2 y STIR. Los criterios de imagen para considerar una fractura aguda son una señal de baja intensidad del hueso en T1 y señal de alta intensidad en T2 y STIR. Se realizó abordaje posterolateral en 63 vértebras (80,8%) y transpedicular hasta la unión del tercio anterior con el tercio medio del cuerpo vertebral. Posteriormente se realiza la mezcla de polimetilmetacrilato con agentes opacifica-

dores y se inyecta en la vértebra bajo visualización escópica en incrementos de 0,5 ml. Durante la introducción del cemento, el proceso se detiene cuando alcanza el cuarto posterior del cuerpo vertebral o ante cualquier fuga del mismo. Finalizada la cirugía, el paciente permanece 2-3 horas en una sala de observación, y se le autoriza a comenzar la sedestación y deambulación a partir de la 4ª hora de la intervención. Realizamos control radiológico y TAC postoperatorio a todos los pacientes.

Se dividen los 51 pacientes en dos grupos; un primer grupo de 25 pacientes con 29 vértebras tratadas sin fugas de cemento tras la VP, y un segundo grupo de 26 pacientes con 49 vértebras tratadas, de las cuales 31 vértebras presentan 41 tipos de fuga de cemento y 18 no. Los niveles tratados en ambos grupos han sido: L2, 21 vértebras (16,38%); L1, 18 vértebras (14,04%); L3, 12 vértebras (9,36%); D12, 10 vértebras (7,80%); L4, 8 vértebras (6,24%); L5, 4 vértebras (3,12%); D10, 2 vértebras (1,56%); y D8, D9, y D11, 1 vértebra (0,78%). El número de vértebras tratadas por pacientes ha sido: 1 vértebra 36 pacientes, 2 vértebras 7 pacientes, 3 vértebras 5 pacientes, 4 vértebras 2 pacientes, 5 vértebras 1 paciente.

La valoración clínica se realiza mediante la escala analógica visual para cuantificar el dolor y la situación funcional mediante el cuestionario de salud SF36 y el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI), en el preoperatorio y a los 6 meses de evolución. Se comparan los resultados obtenidos en ambos grupos para determinar la repercusión clínica de las fugas de cemento.

Para el análisis estadístico se realizó una comparación de medias para muestras independientes y apareadas mediante el test de *t*-Student.

Resultados

Las fugas de cemento se han clasificado en 6 grupos atómicos;

1: espacio paravertebral, 2: sistema venoso externo, 4: sistema venoso interno, 5: canal, 6: otros (tabla 1). Del grupo de 26 pacientes con fugas de cemento, fueron tratadas con VP 49 vértebras, de las cuales 31 vértebras presentaron 41 tipos de fugas: 7 paravertebrales; 17 discales (5 al disco distal, 7 al disco proximal y 5 a ambos discos); 4 al sistema venoso externo; 5 al sistema venoso interno; 7 al canal; y un caso hacia el cuerpo vertebral contiguo proximal (tabla 2). El número de vértebras con fugas según el nivel, ha sido: L1, 10 vértebras; L2, 4 vértebras; L3, L4 y L5, 2 vértebras respectivamente; y D8, D10 y D11, una vértebra respectivamente. En la tabla 3, se detalla la relación entre el número de vértebras tratadas y el porcentaje de fuga de las mismas. De las 78 vértebras tratadas, 63 se realizaron por abordaje posterolateral en las que hubo fugas en 22 vértebras (35%) y 15 vértebras por abordaje transpedicular con 9 casos de fugas (60%) ($p=0,074$). La cantidad media de cemento introducido por vértebra fue de 4,76cc (3-8cc).

Los resultados clínicos han sido satisfactorios y similares en ambos grupos de pacientes, que en todos los casos comenzaron la deambulación a las 6 horas de la intervención mostrando mejoría importante del dolor. Se obtiene un valor del VAS preoperatorio y postoperatorio en el grupo de pacientes sin fugas de $8,53 \pm 1,51$ y $2,58 \pm 1,24$ ($p<0,001$). No existiendo diferencias estadísticamente significativas entre el VAS preoperatorio de ambos grupos ($p=0,15$) y el postoperatorio ($p=0,55$). La puntuación del ODI pasó de $76,16 \pm 11$ a $34,53 \pm 19$ en los pacientes sin fugas ($p<0,001$) y de $68,01 \pm 13,8$ a $27,28 \pm 17,8$ en el grupo con fugas ($p<0,001$). En ningún caso hubo empeoramiento del dolor tras el procedimiento, y solamente en dos pacientes no cambió su situación clínica. Entre las complicaciones se objetivó un caso con una crisis hipertensiva y hemorragia cerebral tras la vertebroplastia en un paciente que tuvo fuga de cemento a

1	Espacio paravertebral
2	Disco intervertebral
3	Sistema venoso vertebral interno
4	Sistema venoso vertebral externo
5	Canal raquídeo
6	A distancia

Tabla 1

Clasificación de las fugas del cemento

LUGAR ANATÓMICO	Nº
Espacio paravertebral	7
Disco intervertebral	17
Sistema venoso vertebral interno	5
Sistema venoso vertebral externo	4
Canal raquídeo	7
A distancia	1

Tabla 2

Número de fugas de cemento (total = 41 fugas)

disco proximal, no relacionada con la fuga, y otro caso con hematoma en psoas en un paciente cirrótico realizado por abordaje lateral, que no requirió transfusión. No se registró ninguna alteración neurológica relacionada con la fuga del cemento. Todos los pacientes recomendarían este procedimiento.

Discusión

La vertebroplastia percutánea con PMMA para el tratamiento de pacientes con fracturas por Deramond, y la mayoría de las complicaciones de relevancia descritas se refieren a las fugas de PMMA fuera del cuerpo vertebral durante la inyección. El PMMA puede extravasarse del cuerpo vertebral a través de fracturas en la cortical, canales vasculares o por el sistema venoso, pudiendo producir compresión de estructuras adyacentes como la médula o raíces, o embolismo pulmonar; muchas de estas complicaciones descritas en la literatura son casos clínicos aislados. Las fugas de cemento se producen frecuentemente durante la VP; sin embargo, se han descrito pocas consecuencias clínicas asociadas a las mismas. En esta serie observamos 31 vértebras con fugas de cemento de un total de 78 vértebras tratadas (39.7%), si bien algunas vértebras

NIVEL	Nº VERTEBRAS	Nº VERTEBRAS CON FUGAS	%
L2	21	7	38,1
L1	18	10	55,5
L3	12	2	16,6
D12	10	4	40,0
L4	8	2	25,0
L5	4	2	50,0
D10	2	2	100
D8	1	1	100
D9	1	0	0
D11	1	1	100

Tabla 3

Porcentaje de fugas según los niveles

ABORDAJE	Nº VERTEBRAS	Nº FUGAS	%
POSTEROLATERAL	63	22	35
TRANSPEDICULAR	15	9	60

Tabla 4

Porcentaje de fugas según el abordaje

1 FUGA	P	L	2 FUGAS	P	L	3 FUGAS	P	L	SIN FUGAS	P	L
D9			D9			D9			D9	1	
D10			D10	2		D10			D10		
D11	1		D11			D11			D11		
D12	3		D12		1	D12			D12	2	3
L1	2	7	L1		1	L1			L1		8
L2		3	L2		3	L2		1	L2	2	12
L3		2	L3			L3			L3		11
L4		1	L4		1	L4			L4		6
L5		2	L5			L5			L5	1	1
		22V			8V			1V	47V		

Tabla 5

Relación entre número fugas por vértebra, nivel y abordaje

han presentado más de una fuga. Este porcentaje es similar a otras series publicadas en la literatura. Hallamos una tendencia estadística de menor incidencia de fugas mediante el abordaje posterolateral (22 fugas en 63 vértebras, 35%) que en las transpediculares (9 fugas de vértebras, 60%) (p=0.074). En la literatura la incidencia de fugas de cemento es mayor en las series de vértebras metastásicas, así Cotton y col. publican 15 fugas epidurales, 8 discuales, 2 al sistema venoso 21 paravertebrales en 20 pacientes de un total de 37 pacientes con 40 fracturas patológicas tratadas con VP; sólo 2 de las fugas foraminales requirieron descompresión quirúrgica. Mientras algunos autores han publicado una mayor in-

cidencia de fugas en vértebras osteoporóticas, Cortet y col. publicaron fugas en 13 de 20 vértebras (65%). También se ha descrito complicaciones debidas a las fugas de cemento al espacio epidural que precisaron descompresión quirúrgica y de embolismo pulmonar. En nuestra serie, los casos de fuga hacia el canal cursaron sin sintomatología neurológica asociada y no se objetivó ningún caso de embolia pulmonar, no hemos objetivado diferencias clínicas en ambos grupos de pacientes, con y sin fugas de cemento en cuanto a la mejoría del dolor o situación funcional.

El riesgo de presentar fugas de cemento también se relaciona con el tiempo de evolución de la fractura, siendo mayor cuando la VP se realiza

durante las 2 primeras semanas tras la fractura, mostrando mejores resultados cuando se efectúa entre las 2 semanas y 2 meses de evolución.

La utilidad de la venografía con inyección de contraste previa a la introducción de PMMA para prevenir las fugas es controvertida. Nosotros no utilizamos este procedimiento, por considerar la diferencia de viscosidad entre el contraste empleado en la venografía y el cemento que no son superponibles.

Otra de las complicaciones descritas tras la vertebroplastia percutánea es el riesgo de la fractura de una vértebra contigua a la tratada con cemento. Es difícil determinar si la nueva fractura es debida al cambio biomecánico producido por el cemento o la propia historia natural de la osteoporosis. De los

51 pacientes tratados en nuestra serie, se registraron 7 pacientes con 12 nuevas fracturas durante el seguimiento, de las cuales 6 se producen en vértebras contiguas, con mayor incidencia de fugas hacia el disco distal (3 casos). No encontramos nuevas fracturas contiguas en los casos de fugas al disco proximal.

Las fugas de cemento hacia el disco intervertebral aumenta el riesgo de nueva fractura, según algunos autores, debido al aumento de la presión transmitida directamente sobre los platillos de la vértebra adyacente.

La menor repercusión clínica adversa de las fugas del cemento en nuestra serie, probablemente sea debida al pequeño volumen extravasado, puesto que la técnica de la inyección del cemento se detiene ante cualquier sospecha de fuga del

mismo; para ello es imprescindible utilizar un cemento específico, con adecuada viscosidad, buen contraste y óptima visualización radiológica.

Conclusión

La VP es una técnica segura y eficaz para el tratamiento del dolor en pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas.

Las fugas de cemento son frecuentes en el tratamiento de fracturas vertebrales osteoporóticas con vertebroplastia, pero consideramos que son incidencias radiológicas y no complicaciones clínicas. La fuga hacia el espacio discal puede suponer un riesgo para nueva fractura contigua. En nuestra serie, encontramos resultados clínicos similares, entre los pacientes con o sin fuga del cemento.

BIBLIOGRAFÍA

- Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, et al. Quality of life in women with vertebral fractures due to osteoporosis. *Arthritis Rheum* 1993; 36: 750-6.
- Cortet B, Cotton A, Boutry N, et al. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: An open prospective study. *J Rheum* 1999; 26: 2222-8.
- Cotton A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996; 200: 525-30.
- Deramond H, Depriester C, Galibert P, et al. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. *Radiol Clin North Am* 1998; 36 (3): 533-46.
- Gaillond P, Vasconcelos C, Martin J, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures without pretreatment venogram: evolution of 112 consecutive cases. *Am J Neuroradiol* 2001; 278: 23-27.
- Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Note préliminaire sur le traitement des angiomes vertebraux par vertebroplastie acrylique percutanée. *Neurochirurgie* 1987; 33: 166-168.
- Grados F, Depriester C, Cayrolle G, et al. Long terms observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology (Oxford)* 2000; 39: 1410-14.
- Jensen ME, Evasn A, Matthis JH, et al. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: Technical aspects. *Am J Neuroradiol* 1997; 18: 1897-904.
- Kado DM, Browner WS, Palermo L, et al. Vertebral fractures and mortality in older women: A prospective study. *Arch In Med* 1999; 159: 1215-20
- Leech JA, Dulberg C, Kellie S, et al. Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women. *Am Rev Resp Dis* 1990; 14.
- Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A et al. Vertebroplasty: Cement leakage into the disc increases the risk of a new fracture adjacent vertebral body. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004; 25: 175-180.
- Lyles KW, Gold DT, Shipp KH, et al. Association of osteoporotic vertebral compression fractures with impaired function status. *Am J Med* 1993; 94: 595-601.
- McGraw JK, Lippert JA, Minkus KD, et al. Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: Results and Follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 883-886.
- Moreland DB, Landi HK, Graud W. Vertebroplasty: Technique to avoid complication. *Spine J* 2001; 1: 65-70.
- Nevitt HC, Ettinger B, Black DM, et al. The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: A prospective study. *Am Int Med* 1998; 128: 793-800.
- Padovani B, Kasriel O, Brunner P, et al. Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty. *Am J Neuroradiol* 1999; 20: 375-7.
- Pluijm SME, Tromp AM, Swit JH, et al. Consequences of vertebral deformities in older men and women. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 1564-72.
- Ross PD, David JW, Epstein RS, et al. Pain and disability associated with new vertebral fractures and other spinal conditions. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 234-9.
- Schlaich C, Minne HW, Bruckner T, et al. Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 1998; 8: 261-7.
- Silverman SL. The clinical consequences of vertebral compression fracture. *Bone* 1992; 13: 27-31.
- Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology* 2003; 226: 119-24.
- Wenger M, Markwalder TM. Surgical controlled, transpedicular methylmethacrylate vertebroplasty with fluoroscopic guidance. *Acta Neurochir* 1999; 141: 625-31.
- Wong W, Mathis J. Is intraosseous venography a significant safety measure in performance of vertebroplasty? *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 137-8.
- Yu SW, Lee PCh, Ma ChH, et al. Vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression spinal fracture: Comparison of remedial action at different stages of injury. *J Trauma* 2004; 56: 629-32.