

Re-expansión de fracturas vertebrales por compresión vertebral en pacientes con Mieloma Múltiple mediante vertebroplastia percutánea con implantes SpineJack

A. Rodríguez-Troyano ¹, C. Pusceddu², J.M. Maiques Llácer¹, A. Solano¹, S. Marsico¹, M.
Pumar Pérez¹.

¹ Hospital del Mar, Barcelona; ² Mater Olbia Hospital, Cerdeña (Italia)

INTRODUCCIÓN

El Mieloma múltiple y las fracturas vertebrales

El **mieloma múltiple (MM)** es un tumor maligno secundario a la proliferación de células plasmáticas monoclonales en médula ósea (MO), pudiendo provocar lesiones líticas (80%).

Hasta el 80% desarrolla complicaciones con frecuencia por **eventos relacionados con el esqueleto (SRE)**

- Hipercalcemia
- Dolor óseo
- Fracturas patológicas
- Colapso vertebral
- Deformidad de la columna

Radioterapia

EBRT: Estándar para la paliación ósea

Requiere múltiples fracciones
Limitaciones de la dosis máxima tolerable

SBRT: Alivio del dolor más rápido y eficaz

INTRODUCCIÓN

El Mieloma múltiple y las fracturas vertebrales

El **mieloma múltiple (MM)** es un tumor maligno secundario a la proliferación de células plasmáticas monoclonales en médula ósea (MO), pudiendo provocar lesiones líticas (80%).

Hasta el 80% desarrolla complicaciones con frecuencia por **eventos relacionados con el esqueleto (SRE)**

- Hipercalcemia
- Dolor óseo
- Fracturas patológicas
- Colapso vertebral
- Deformidad de la columna

Radioterapia

MM altamente radiosensible

La radioterapia no fija ni restaura la altura vertebral

18% de fracturas en niveles adyacentes post-radioterapia

Las guías CIRSE y las Guías del Grupo internacional de MM (IMWG) ya incluyen el aumento vertebral percutáneo como tratamiento para el dolor

CIRSE Guidelines on Percutaneous Vertebral Augmentation

Georgia Tsoumakidou¹ · Chow Wei Too¹ · Guillaume Koch¹ · Jean Caudrelier¹ · Roberto Luigi Cazzato¹ · Julien Garnon¹ · Afshin Gangi¹

INDICACIONES

Vértebras dolorosas con extensa osteolisis por infiltración maligna por **mieloma múltiple**, linfoma y metástasis

No tiene efecto antitumoral y debe usarse junto con tratamientos tumorales sistémicos existentes y específicos locales (radioterapia estereotáctica y ablación térmica percutánea)

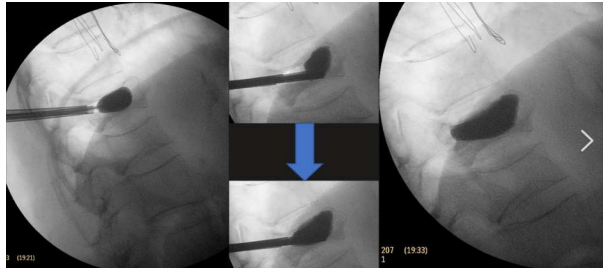
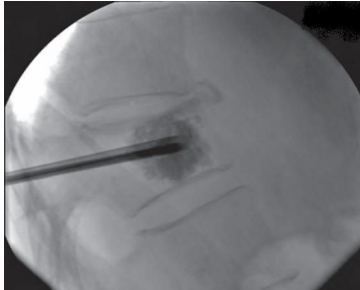
The role of cement augmentation with percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures in multiple myeloma: a consensus statement from the International Myeloma Working Group (IMWG)

Charalampia Kyriakou^{1,2}, Sean Molloy², Frank Vrionis³, Ronald Alberico⁴, Leonard Bastian⁵, Jeffrey A. Zonder⁶, Sergio Giral⁷, Noopur Raje⁸, Robert A. Kyle⁹, David G. D. Roodman¹⁰, Meletios A. Dimopoulos¹¹, S. Vincent Rajkumar¹², Brian B. G. Durie¹³ and Evangelos Terpos¹¹

Pain significantly affecting day to day functioning or VAS pain score ≥ 6	
Patients who can't undergo	
Cement Augmentation*** or radiotherapy, or combination of both	
Balloon Kyphoplasty - creation of cavity, injection of cement and partial restoration of VB height (and when concern of cement leakage, compromised vertebral body - posterior wall)	
Vertebroplasty - injection of cement to stabilise fracture	

INTRODUCCIÓN

Tratamientos actuales de fracturas vertebrales por MM



Vertebroplastia y cifoplastia

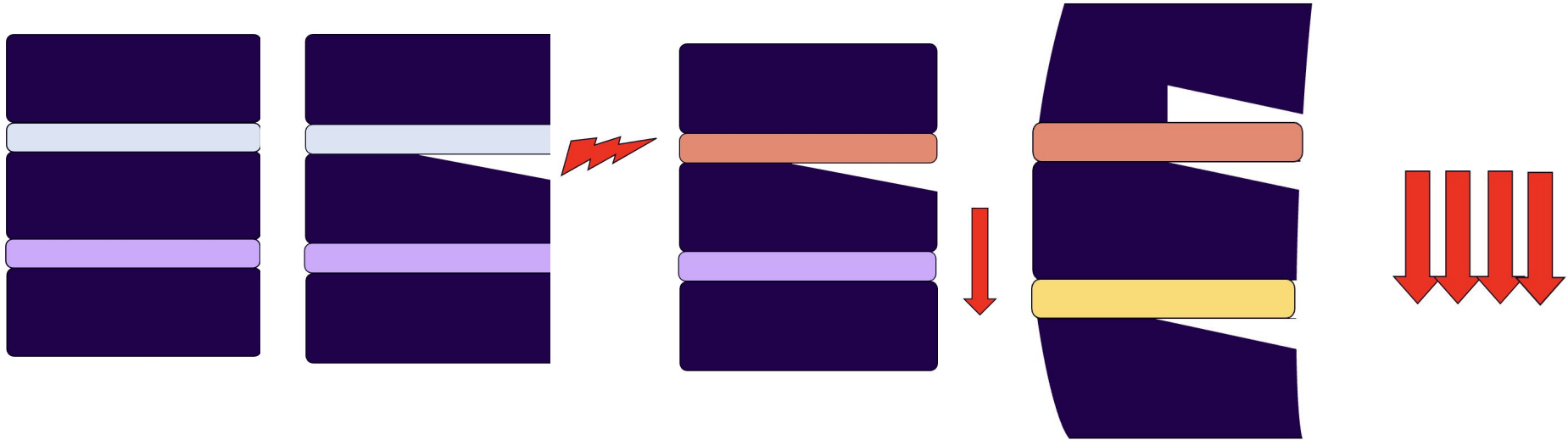
- Buena recuperación y mejoría inmediata del dolor
- Mínimamente invasivo y pocas complicaciones

Limitaciones

No garantizan la estabilidad morfológica regional a largo plazo

INTRODUCCIÓN

→ Las fracturas vertebrales aumentan la mortalidad y morbilidad **alterando el balance sagital.**



INTRODUCCIÓN

Annals of Internal Medicine

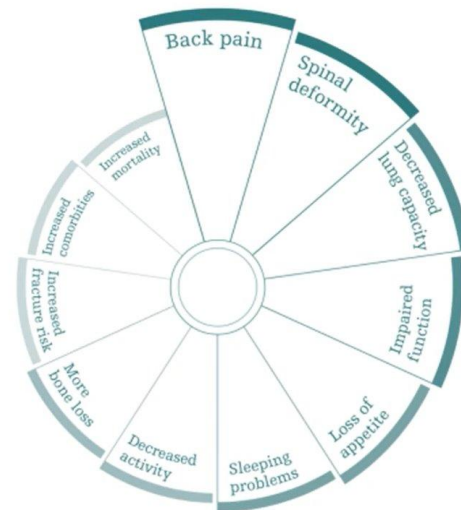
ARTICLE

Ann Intern Med. 2009;150:681-687.

Hyperkyphosis Predicts Mortality Independent of Vertebral Osteoporosis in Older Women

Deborah M. Kado, MD, MS; Li-Yung Lui, MA, MS; Kristine E. Ensrud, MD, MPH; Howard A. Fink, MD, MPH; Arun S. Karlamangla, PhD, MD; and Steven R. Cummings, MD, for the Study of Osteoporotic Fractures

Estudio de cohorte prospectivo
610 mujeres de 67 a 93 años
Seguimiento medio: 13,5 años



En mujeres mayores con fracturas vertebrales, la **hipercifosis es un predictor independiente de mortalidad**, de forma independiente a la presencia, número y gravedad de las fracturas vertebrales osteoporóticas.

INTRODUCCIÓN

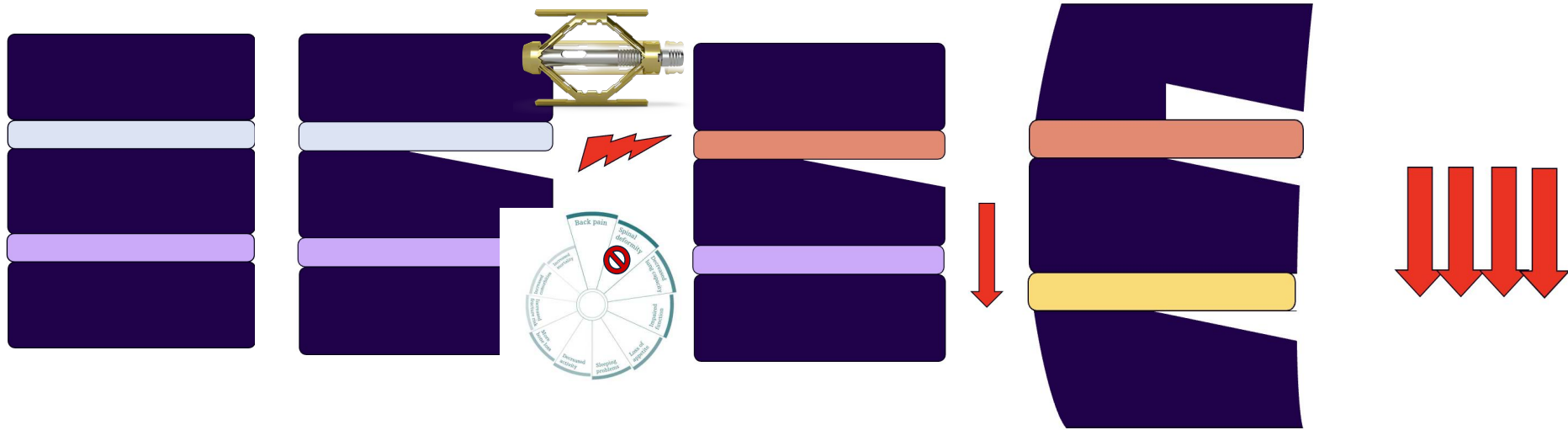
¿Qué puede hacer el radiólogo
intervencionista para evitar la cifosis
regional?

Inserción percutánea de SpineJack



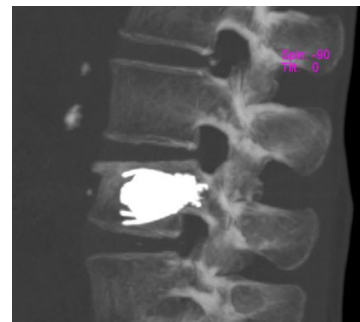
INTRODUCCIÓN

- Nuestra idea es parar la cascada de eventos negativos que produce la cifosis regional mediante el implante de titanio SpineJack



OBJETIVOS

- Evaluar retrospectivamente la **viabilidad y eficacia** de la vertebroplastia con implante SpineJack en fracturas vertebrales de pacientes con MM.
- Determinar el grado de reducción del dolor y tras el procedimiento.
- Estabilización estructural global de la columna vertebral



MATERIAL Y MÉTODOS

Población a estudio

- **45 pacientes** (mujeres y hombres
- **Edad media 58 años**, rango 39-85 años).
- Total **58 vértebras** con la implantación de **104 implantes** SpineJack.

Criterios de inclusión

- Dolor de espalda asociado con fractura vertebral por compresión
- Tratamiento previo con radioterapia con dolor persistente

Criterios de exclusión

- Infiltración epidural y del canal espinal extensa (más de un tercio)
- Estenosis severa del canal
- Déficits neurológicos moderados y severos

Evaluación

- La gravedad del dolor se midió utilizando la escala analógica visual (**VAS**) y la Escala de Movilidad Funcional (**FMS**)
- Se realizó seguimiento a 1 semana, 1, 3 y 6 meses

MATERIAL Y MÉTODOS

Procedimiento



Sedación y anestesia

Sedación consciente con fentanilo y anestesia local (lidocaína al 2%).
Profilaxis antibiótica con cefazolina 2g.



Acceso bilateral

Insertión de trocares óseos de calibre 10 Gauge mediante abordaje transpedicular bilateral guiado por TC y fluoroscopia.



Implantación de SpineJack

Despliegue gradual y simultáneo de dos implantes hasta lograr restauración de altura y reducción de la cifosis satisfactorias.



Cementación

Inyección lenta de cemento óseo PMMA bajo fluoroscopia en tiempo real hasta lograr relleno vertebral satisfactorio.



RESULTADOS



Mejora Progresiva del Dolor

La puntuación VAS media disminuyó de $5,4 \pm 1,0$ antes del tratamiento a $0,2 \pm 0,5$ a los 6 meses de seguimiento, con una reducción media del 96,3%. La mejora fue rápida, con una reducción del 72,2% ya en la primera semana post-procedimiento.

96.3%

**Reducción del
Dolor**

A los 6 meses de seguimiento

100%

Éxito Técnico

Sin complicaciones mayores

RESULTADOS



Columna Anterior

Restauración media de 2,0 mm (de $16,9 \pm 4,3$ mm a $19,1 \pm 3,6$ mm; $p < 0,001$)



Columna Media

Restauración media de 4,2 mm (de $14,9 \pm 3,5$ mm a $19,1 \pm 3,6$ mm; $p < 0,001$)



Movilidad Funcional

FMS disminuyó de $2,3 \pm 0,5$ a $1,2 \pm 0,4$ con reducción media del 47,8% ($p < 0,000$)



RESULTADOS

Seguridad y Complicaciones

Perfil de Seguridad

Tasa de éxito técnico del 100% (106/106 implantes) sin complicaciones mayores ni muertes relacionadas con el procedimiento.

Duración media del procedimiento: **23 ± 4 minutos**

Estancia hospitalaria media: **6,6 ± 1,2 horas**

Complicaciones Menores

- Fuga mínima de cemento en 5 procedimientos (10%): 2 fugas venosas anteriores, 1 posterolateral y 2 intradiscales, sin repercusiones clínicas
- Cuatro pacientes desarrollaron fractura vertebral secundaria en segmento caudal a los 7, 14, 22 y 37 días post-procedimiento
- Las fracturas adyacentes se trataron exitosamente con implantación de SpineJack
- Sin complicaciones infecciosas durante el seguimiento

Las TC o RM con contraste realizadas 6 meses después del procedimiento no mostraron recurrencia local, desplazamiento del implante ni nuevas fracturas en el sitio tratado.

Limitaciones: Ensayo retrospectivo sin grupo control y corto periodo de seguimiento

CONCLUSIONES

La vertebroplastia con implantes SpineJack para tratamiento de fracturas por compresión vertebral secundarias a MM es un procedimiento **seguro y eficaz, con alivio del dolor y una mejora en la altura vertebral**

Resultados prometedores de cara al futuro

BIBLIOGRAFÍA

Kado DM, Lui LY, Ensrud KE, Fink HA, Karlamangla AS, Cummings SR, et al. Hyperkyphosis predicts mortality independent of vertebral osteoporosis in older women. *Ann Intern Med*. 2009;150(10):681-687.

Kyriakou C, Molloy S, Vrionis F, Alberico R, Bastian L, Zonder JA, et al. The role of cement augmentation with percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures in multiple myeloma: a consensus statement from the International Myeloma Working Group (IMWG). *Blood Cancer J*. 2019;9:27. doi:10.1038/s41408-019-0187-7.

Noriega D, Maestretti G, Renaud C, Francaviglia N, Ould-Slimane M, Queinnec S, et al. Clinical performance and safety of 108 SpineJack implantations: 1-year results of a prospective multicentre single-arm registry study. *Biomed Res Int*. 2015;2015:173872. doi:10.1155/2015/173872.

Noriega D, Marcia S, Theumann N, Blondel B, Simon A, Hassel F, et al. A prospective, international, randomized, noninferiority study comparing an implantable titanium vertebral augmentation device versus balloon kyphoplasty in the reduction of vertebral compression fractures (SAKOS study). *Spine J*. 2019;19(11):1782-1795. doi:10.1016/j.spinee.2019.07.009.

Pusceddu C, Faiella E, Derudas D, Ballicu N, Melis L, Zedda S, et al. Re-expansion of vertebral compression fractures in patients with multiple myeloma with percutaneous vertebroplasty using SpineJack implants: a preliminary and retrospective study. *Front Surg*. 2023;10:1121981. doi:10.3389/fsurg.2023.1121981.

Pusceddu C, Marsico S, Derudas D, Ballicu N, Melis L, Zedda S, et al. Percutaneous vertebral reconstruction (PVR) technique of pathological compression fractures: an innovative combined treatment of microwave ablation, bilateral expandable titanium SpineJack implants followed by vertebroplasty. *J Clin Med*. 2023;12(13):4178. doi:10.3390/jcm12134178.

Pusceddu C, Morera Fuster I, Ares-Vidal J, Lafuente Baraza J, Rodríguez Rubio D, Maiques Llácer JM, et al. Combined use of SpineJack and microwave ablation with CT and C-arm in the treatment of vertebral fractures in oncologic patients: a case-based technical note. *Oxf Med Case Reports*. 2025;2025(4):omaf019. doi:10.1093/omcr/omaf019.
