



VERTEBROPLASTIA PERCUTÁNEA: INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y RESULTADOS

Dr. Bernardo Lander*

Dra. María Inés Millán*

Dr. George Behrens**

La vertebroplastia (VP) usando cemento acrílico fue descrita por primera vez por Galibert y col. en 1987⁽¹⁾, procedimiento que consistía en la inyección de cemento acrílico en la vertebral. Inicialmente, la inyección percutánea de cemento en el cuerpo vertebral (vertebroplastia percutánea) fue utilizada en pacientes con hemangiomas sintomáticos del cuerpo vertebral con el objeto de prevenir aplastamiento y tratar el dolor que causa⁽¹⁻³⁾. Las recientes indicaciones de esta nueva modalidad prometedora ha sido extendido a otras entidades patológicas, como metástasis osteolíticas del cuerpo vertebral, mieloma múltiple, linfomas y, especialmente fracturas vertebrales por osteoporosis⁽⁴⁻⁹⁾.

El objetivo fundamental de la VP es proveer alivio del dolor en pacientes que presentan fracturas por compresión. Los beneficios secundarios incluyen la estabilización vertebral y la reducción de riesgo de fracturas a posteriori.

Indicaciones

La inyección de cemento acrílico ha sido propuesta básicamente en tres entidades: hemangiomas sintomáticos del cuerpo vertebral, tumores dolorosos del cuerpo vertebral y del acetábulo (particularmente metástasis y mielomas), y osteoporosis severa dolorosa con pérdida de la altura, fracturas por compresión o ambas^(1-9,19).

La indicación esencial es la fractura vertebral por osteoporosis. En pacientes con osteoporosis, la compresión dolorosa refractaria a tratamiento conservador es una excelente indicación para la vertebroplastia. El candidato ideal se presenta cuatro meses después de la fractura, con dolor de espalda severo, no irradiado que incrementa con levantar peso y se exacerba con la palpación del proceso espinoso de la vértebra afectada. En muchos casos los pacientes presentan fracturas en varios niveles y sin suficientes estudios de imágenes previos para documentar la edad de las fracturas; otros pacientes presentan múltiples fracturas adyacentes que dificultan determinar la vértebra causante del dolor severo. En estos casos la resonancia magnética con sustracción grasa es extremadamente útil, ya que se visualiza el edema en la zona medular del cuerpo, (preferiblemente cortes sagitales y secuencia T2)⁽¹⁰⁾. Figura 1a -c.

La vertebroplastia es útil en pacientes con cáncer, particularmente en el tratamiento de metástasis osteolíticas dolorosas de hueso y mieloma múltiple. En vista de que la vertebroplastia es sólo para tratar el dolor y consolidar la masa ósea, otras terapias antitumorales deben ser administradas para el manejo de la patología de base.

Contraindicaciones

La contraindicación absoluta es la infección tanto del cuerpo como de los tejidos blandos adyacentes. Las lesiones con extensión epidural requieren una inyección cuidadosa del material para prevenir migración hacia el espacio epidural. Dentro de las contraindicaciones relativas se encuentra la diátesis hemorrágica.

(*) Radiólogo Intervencionista. Unidad de Exploraciones Cardiovasculares y Radiología Intervencionista. Centro Médico de Caracas.

(**) Médico interno. Unidad de Exploraciones Cardiovasculares y Radiología Intervencionista. Centro Médico de Caracas.

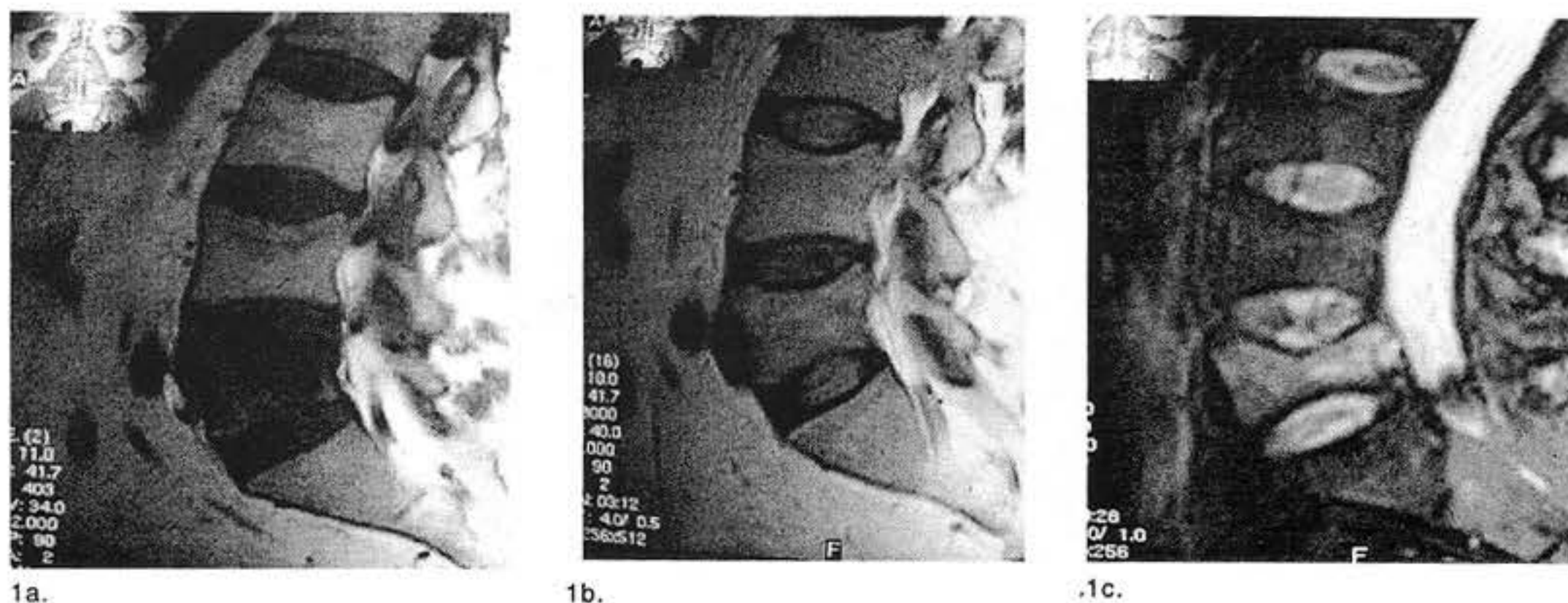


Figura 1a. RM de columna lumbar en T1 donde se evidencia hipointensidad del cuerpo de L5 con disminución de la amplitud del diámetro cefalo-caudal, a predominio de los 2/3 posteriores. 1b. RM de columna lumbar en T2 donde se evidencia la fractura aplastamiento del cuerpo vertebral de L5. 1c. RM de columna lumbar con sustracción grasa, donde se evidencia fractura e hiper-intensidad del cuerpo vertebral L5 indicativo de edema, causa del dolor.

Técnica

El mejor método de imágenes y el más seguro, es la combinación de tomografía con fluoroscopia⁽¹¹⁾. Esta combinación asegura la colocación exacta de la aguja, reduce las complicaciones, e incrementa el confort para los médicos operadores. El método imagenológico dual usando tomografía y fluoroscopia (Brazo en C) está particularmente indicado en vertebroplastias de difícil acceso^(4,11). Independientemente de esto la fluoroscopia (Brazo en C) es el método más utilizado por radiólogos muy bien entrenados y con experiencia si el acceso a la sala del tomógrafo es difícil o si los equipos no se disponen^(2-6,12,14). Con la nueva generación de tomógrafos multicortes y con la integración de fluorotomografía, es posible visualizar hasta tres cortes axiales simultáneos en tiempo real.

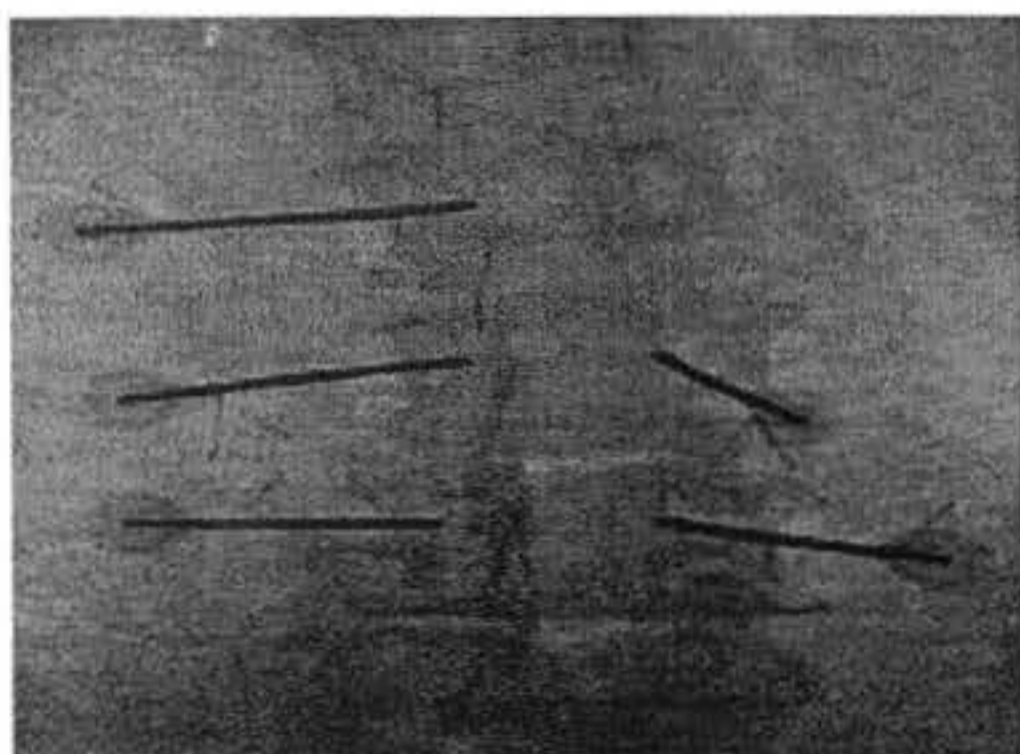
El procedimiento es realizado bajo anestesia local combinada con neuroleptoanestesia intravenosa. La inyección del cemento puede ser doloroso, y es por eso que pequeñas dosis de narcóticos (fentanil) y benzodiazepinas (midazolam) son administrados antes de la inyección del cemento.

El paciente es posicionado en decúbito prono sobre la mesa. El punto de entrada y la vía de acceso son seleccionados por tomografía. El abordaje óptimo es anterolateral en los niveles cervicales y transpedicular en los niveles torácico y lumbar, pero la ruta intercostovertebral puede ser utilizada en el nivel torácico y la ruta posterolateral en la lumbar. La proyección postero-anterior es la más apropiada para el abordaje transpedicular con

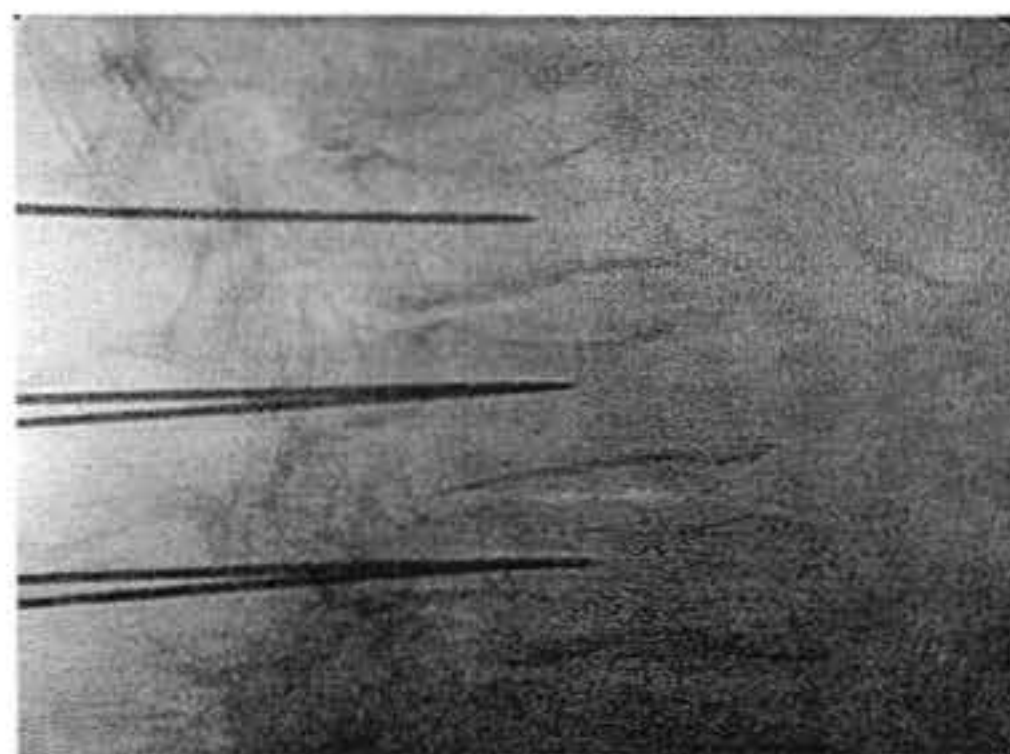
una angulación de 5-10 grados. El pedículo es localizado por fluoroscopia por la apariencia oval bien definida. La perforación de la cortical puede requerir el uso de un martillo ortopédico. La aguja es avanzada dentro del pedículo bajo control fluoroscópico y posteriormente la punta de la aguja es posicionada en el tercio anterior del cuerpo vertebral. Con esta técnica, la aguja es colocada en la mitad ipsilateral de la vértebra, y se hace necesario el abordaje bipedicular para un llenado óptimo del cuerpo vertebral^(11,15). Figura 2 a-d.

Las agujas con bisel son extremadamente útiles para una localización más precisa del punto de inyección. Luego de penetrar la corteza del pedículo, el bisel de la aguja es orientado hacia la línea media, llevando la aguja hacia una posición más medial. Si la aguja está muy cerca del canal espinal (borde interno del pedículo), el bisel es rotado directamente a un punto más lateral. Una vez que la aguja se encuentra dentro del cuerpo vertebral, la punta de la aguja se dirige hacia la línea media, colocando medialmente el bisel de la aguja. La orientación del bisel puede ser utilizado para alejar la aguja de los platos superiores o inferiores. La orientación de la aguja con el bisel puede ser amplificada si se asocia con presión contralateral sobre la base de la aguja.

La venografía vertebral se realiza sólo en lesiones sospechosas de hipervascularización. Por otro lado, el medio de contraste pudiese ser lavado muy lentamente e interferir con la inyección de cemento acrílico.



2a.



2b.



2c.



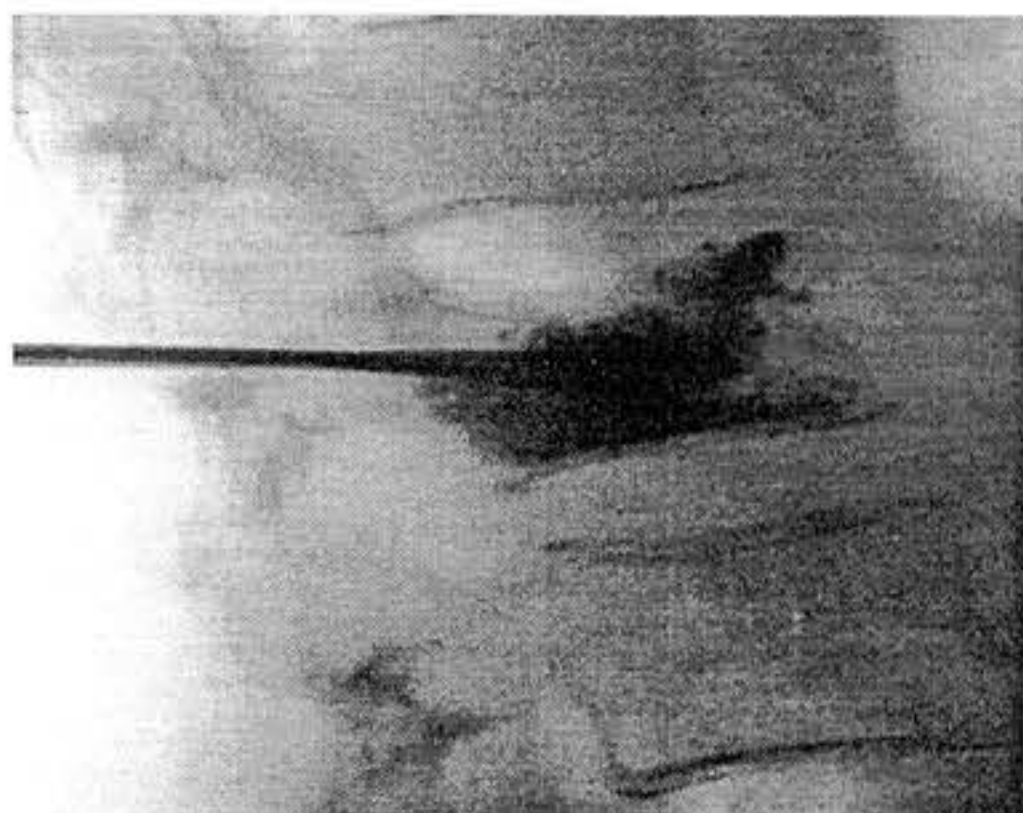
2d.

Figura 2a. Posición de las agujas durante abordaje transpedicular en proyección P.A. 2b. en proyección lateral. 2c. distribución del cemento en los cuerpos vertebrales en proyección P.A. 2d. en proyección lateral.

El cemento acrílico (Palacos® de baja viscosidad, Osteopal®, Simplex®) es preparado mezclando 40 gramos del polvo y 20 mL del monómero fluido. Debido a que el acrílico no es suficientemente radiopaco, 3 g de tantalio, bario o tungsteno en polvo estéril, es agregado a la mezcla. Durante los primeros 30 a 50 segundos después de mezclado, el cemento posee baja consistencia. Luego se vuelve más pastoso y grueso. El cemento acrílico debe ser inyectado durante la fase de polimerización pastosa para prevenir la migración hacia los vasos venosos distales. El metilmetaacrilato es demasiado viscoso para ser manejado con facilidad y el tiempo para la inyección es corto. Es por esto que el radiólogo dispone de poco tiempo y debe contar con muchas inyectoras. Diversos dispositivos de inyección han sido diseñados (Cemento®, Optimed®, Osteojet®) para permitir la inyección continua de cemento, y con mínimo esfuerzo.

La inyección de cemento es cuidadosamente controlada bajo visión fluoroscópica en proyección lateral, utilizando inyectoras con rosca de un mililitro. Figura 3a. De dos a ocho centímetros cúbicos de cemento acrílico son inyectados en el cuerpo vertebral. La inyección del cemento acrílico se detiene inmediatamente si comienza a extravasarse hacia el canal raquídeo o hacia los vasos venosos anteriores.

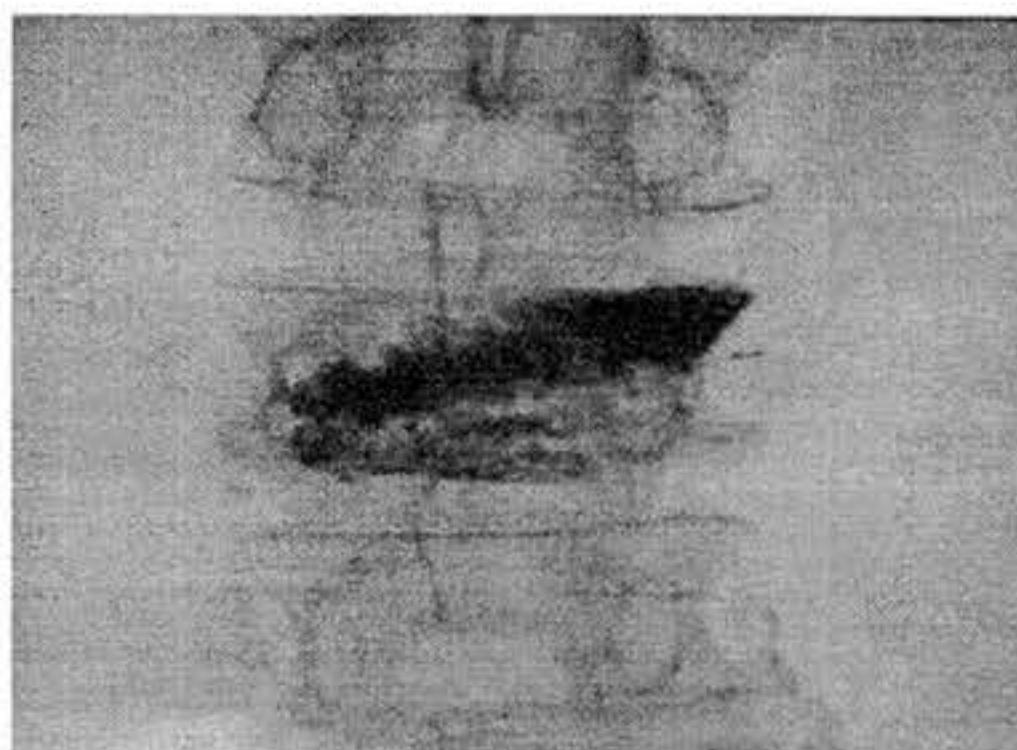
Luego del llenado vertebral, el estilete de la aguja es reinsertado y la aguja es retirada antes de que el cemento comience a solidificarse. Seis a siete minutos luego de la mezcla, el metilmetaacrilato comienza a endurecer y la temperatura del cemento puede aumentar a un máximo de 113 grados centígrados⁽¹⁸⁾.



3a.



3b.



3c.

Fig 3a. Posición de las agujas e inyección del cemento, en proyección lateral. 3b Distribución del cemento en los cuerpos vertebrales en proyección lateral. 3c en proyección P.A.

Resultados

Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes a los que se les realizó vertebroplastia percutánea en la Unidad de Hemodinamia del Centro Médico de Caracas y del Hospital Universitario de Caracas entre octubre de 2001 y marzo de 2003. Durante este período, 74 vertebroplastias fueron realizadas. De estos pacientes, 22,23 % tenían tumores osteolíticos y 77,77 % fracturas vertebrales debido a osteoporosis u osteopenia. Las vértebras lumbares fueron las más afectadas 55,41 % (n = 41),

dorsales 43,24 % (n = 32) y cervicales 1,35 % (n = 1). Los procedimientos fueron realizados bajo control fluoroscópico digital, en tiempo real, bajo anestesia local y sedación endovenosa (Leptoneuroanestesia), con trocares de vertebroplastia Escoffier Freres® 150/20 y 150/30; por abordaje transpedicular o abordaje medio-lateral, inyectando de 2 a 4 cm³ de metilmetacrilato Simplex®P con tantalio o bario en polvo estéril. Figura 3a-c. Se realizaron estudios de radiología simple control y reevaluación a los 7 y 30 días posteriores al procedimiento.

Los resultados señalaron que el 85 % de los pacientes creyeron que la vertebroplastia percutánea mejoró significativamente en gran medida su calidad de vida, con un alivio excelente del dolor. Ningún paciente empeoró su condición después del procedimiento.

Un solo paciente en este grupo desarrolló dolor radicular transitorio debido a la pérdida del foramen neural por el material acrílico, aun cuando se señala en algunos estudios, que la causa de este trastorno se debe al calor generado y la irritación que produce el acrílico más que la compresión de las raíces nerviosas⁽¹⁷⁾.

En un paciente se observó embolismo pulmonar asintomático y se observó opacificación de los vasos venosos paravertebrales. Para evitar esta complicación el cemento debe ser inyectado lentamente, durante la fase de polimerización pastosa bajo control fluoroscópico y la inyección debe ser detenida inmediatamente al observar extravasación hacia los vasos venosos. La extravasación hacia el disco fue observada en dos casos sin embargo, esto no presentó consecuencias clínicas, ni complicaciones en los pacientes. Figura 4 a y b.



4b.



4a.

Figura 4a y 4b. Distribución del cemento en el cuerpo vertebral, con salida del mismo hacia el disco intervertebral. Sin consecuencias clínicas.

Conclusiones

La vertebroplastia es un procedimiento efectivo y seguro para el manejo del dolor y consolidación de fracturas del cuerpo vertebral por enfermedades osteolíticas u osteopénicas. La decisión para la realización de vertebroplastia debe tomarse por un equipo multidisciplinario porque se debe evaluar las distintas conductas, cirugía, radioterapia, tratamiento médico, o la combinación de estos depende de múltiples factores. Los elementos críticos para una vertebroplastia exitosa son la selección apropiada del paciente, la colocación adecuada de la aguja, buen tiempo de inyección del cemento pastoso bajo control fluoroscópico estricto, y la experiencia del radiólogo. El entrenamiento apropiado es mandatorio antes de realizar el procedimiento de manera de obtener buenos resultados. El buen alivio del dolor obtenido con esta técnica no está correlacionado con el volumen del cemento inyectado. En la metástasis vertebral, la inyección de 1,5 mL de cemento es usualmente suficiente para reducir considerablemente el dolor del paciente. La vertebroplastia debe ser realizada después de una discusión multidisciplinaria. En el caso de complicaciones, el soporte ortopédico y neuroquirúrgico deben estar disponibles.

Posibles complicaciones a largo plazo, no del todo evaluadas incluye un aumento del riesgo de fracturas en las vértebras no tratadas o adyacentes a las tratadas en vista de los cambios en la biomecánica. Estos procedimientos deben ser

realizados sólo en pacientes cuidadosamente seleccionados y sólo por operadores experimentados y con un apropiado equipo de imágenes de alta calidad.

Referencias bibliográficas

1. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Note préliminaire sur le traitement des angiomes vertébraux par vertebroplasty acrylique percutanée. *Neurochirurgie* 1987;33:166-168.
2. Deramond H, Darrason R, Galibert P. Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of an aggressive spinal angiomas. *Rachis* 1989;2:143-153.
3. Ide Ch, Gangi A, Rimmelin A, et al. Vertebral hemangiomas with spinal cord compression: The place of preoperative percutaneous vertebroplasty with methyl methacrylate. *Neuroradiology* 1996;38:585-589.
4. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:83-86
5. Kaemmerlen P, Thisse P, Bouvard H, et al. Vértebroplastie percutanée dans le traitement des métastases. Technique et résultats. *J Radiol* 1989;70:557-562.
6. Cotten A, Dewatre F, Corter B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: Effects of the percentage of lesion filling and leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996;200:525-530.
7. Debusshe-Depriester C, Deramond H, Fardellone P, et al. Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of osteoporotic vertebral crush fracture syndrome. *Neuroradiology* 1991;33:149-152.
8. Deramond H, Depriester C, Galibert P, Le Gars D. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: Technique, indications, and results. *Radiol Clin North Am* 1998;36:533-546.
9. Gangi A, Dietemann JL, Schultz A. Interventional radiologic procedures with CT guidance in cancer pain management. *Radiographics* 1996;16:1289-1304.
10. Maynard AS, Jensen ME, Schweikert PA. Value of bone scan. Imaging in predicting pain relief from percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:1807-1812.
11. Gangi A, Kastler B, Klinkert A, Dietemann JL. Interventional radiology guided by a combination of CT and fluoroscopy: Technique, indications and advantages. *Semin Intervent Radiol* 1995;12:4-14.
12. Kim AK, Jensen ME, Dion JE. Unilateral transpedicular percutaneous vertebroplasty: Initial experience. *Radiology* 2002;222:737-741.
13. Tong D, Gillick L, Hendrickson FR. The palliation of symptomatic osseous metastases: Final results of the study by radiation therapy oncology group. *Cancer* 1982;50:893-899.
14. Weill A, Chiras J, Simon JM. Spinal metastases: Indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996;199:241-247.
15. Gangi A, Dietemann JL, Mortazavi R. CT-guided procedures for pain management in lumbosacral spine. *Radiographics* 1998;18:621-633.
16. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery* 2001;49:1105-1115.
17. Kelekis AD, Martin JB, Somon T, Wetzel SG, Dietrich PY, Ruefenacht DA. Radicular pain after vertebroplasty: Compression or irritation of the nerve root? Initial experience with the "Cooling System". *Spine* 2003;28(14):E265-269.
18. Belkoff SM, Molloy S. Temperature measurement during polymerization of polymethylmethacrylate cement used for vertebroplasty. *Spine* 2003;28(14):1555-1559.
19. Peh WC, Gilula LA. Percutaneous vertebroplasty: Indications, contraindications, and technique. *Br J Radiol* 2003;76(901):69-75.