

El fenómeno del vacío intravertebral

Intravertebral vacuum phenomenon

ROCA BURNIOL, J.*; PÉREZ ANDRÉS, R.**; UBIERNA GARCÉS, M.T.*; IBORRA GONZÁLEZ, M.* y BERTRÁN SALÓ, C.*

*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. **Servicio Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona (Barcelona).

RESUMEN: Se han revisado retrospectivamente las historias clínicas de 1993 a 1998, encontrándose 18 pacientes en los que se detectaron 22 fenómenos de vacío intravertebral, durante esos años. En dicho periodo se realizaron 22.500 radiografías de columna vertebral, lo que representa una incidencia del vacío intravertebral del 0,1%. La localización preferente fue la charnela tóraco-lumbar en mujeres de edad avanzada afectas de osteoporosis grave. La presencia del fenómeno del vacío intravertebral permitió hacer el diagnóstico de osteonecrosis vertebral y descartar la infiltración tumoral, incluso con antecedentes de neoplasia. La evolución fue favorable con tratamiento conservador. Dos pacientes presentaron signos neurológicos deficitarios por compresión medular, que obligaron a efectuar cirugía descompresiva. En ambos casos, la recuperación neurológica fue total y el resultado se ha mantenido en revisiones ulteriores.

PALABRAS CLAVE: Columna vertebral. Imagen. Osteoporosis. Vacío intravertebral. Osteonecrosis.

ABSTRACT: In clinical histories from 1993 to 1998 that were reviewed retrospectively, 18 patients had 22 intravertebral vacuum phenomena in these years. In this period, 22,500 radiographs of the spinal column were made, so the incidence of intravertebral vacuum was 0.1%. The preferred site was the thoracolumbar junction in elderly women with severe osteoporosis. The presence of an intravertebral vacuum permitted the diagnosis of vertebral osteonecrosis and the exclusion of tumoral infiltration, even in patients with a history of neoplasm. The course was favorable with conservative treatment. Two patients had signs of neurological deficit due to spinal cord compression, which required decompressive surgery. In both cases, neuro-

logical recovery was complete and the result was maintained in later follow-up visits.

KEY WORDS: Spine. Imaging. Osteoporosis. Intravertebral vacuum. Osteonecrosis.

Con el término de fenómeno del vacío se entiende el acúmulo de gas en el interior de un espacio articular, un disco intervertebral o un hueso. La imagen radiolucente en el interior de un disco es un hallazgo frecuente que puede observarse entre un 1% a un 20% de las radiografías de columna³³ y en casi el 50% de las tomografías computerizadas, en pacientes por encima de los 40 años de edad.²² El fenómeno del vacío intravertebral (FVI), caracterizado por una imagen radiolucente en el interior del cuerpo vertebral es poco frecuente. Se ha atribuido a un proceso de osteonecrosis isquémica primaria y recientemente, se relaciona con una fractura por compresión progresiva en una vértebra gravemente osteoporótica, lo que daría lugar a un proceso isquémico local seguido de osteonecrosis.⁶ La compresión medular es excepcional y se ha descrito en contadas ocasiones. El fenómeno del vacío intravertebral no ha sido descrito en las neoplasias. El mecanismo patogénico responsable para la formación del vacío dentro de la vértebra, hace que sea improbable hallar este signo en las neoplasias de la columna.

Sin embargo, la poca frecuencia de aparición de estas imágenes, justifica estudiar su relación con el diagnóstico. Es preferible, si existe una duda sobre el origen maligno, realizar una biopsia vertebral con trocar. En el presente trabajo se muestra la experiencia obtenida en 22 casos de FVI (18 pacientes). Se valora la frecuencia de presentación, el contexto clínico, la evolución clínico-radiológica y el tratamiento. En dos casos existió compromiso neurológico.

Material y método

Se han revisado retrospectivamente las historias clínicas de 18 pacientes en los que se detectó el fenómeno del vacío intravertebral, durante los años 1993-

Correspondencia:

Dr. J. Roca Burniol
Servicio de Cirugía Ortopédica
Hospital Germans Trias i Pujol
Ctra. del Canyet, s/n.
08916-Badalona (Barcelona)
Tel. 93 497 88 80. Fax: 93 497 88 79

Recibido: Septiembre de 2000.
Aceptado: Febrero de 2001.

1998. En dicho periodo se realizaron 22.500 radiografías de columna vertebral en el Servicio de Radiología del Hospital, centro de referencia de un área cuya población alcanza los 800.000 habitantes. El FVI fue observado en 22 casos (18 pacientes: 12 mujeres y 6 hombres), lo que supone una incidencia aproximada del 0,1%.

La edad media de los pacientes fue de 67 años (mínimo: 54 y máximo: 77). Además de las radiografías ántero-posteriores y laterales, se efectuó una tomografía computerizada en 9 pacientes, en seis se realizó una gammagrafía ósea y Resonancia Magnética en cinco. En dos casos se estableció el diagnóstico mediante biopsia por trocar. En el resto de los pacientes, el diagnóstico final se basó en los datos clínicos de entrada y en la evolución clínico-radiológica con un seguimiento mínimo de dos años (hasta 8 en algunos pacientes).

Todos los pacientes se presentaron con dolor de espalda. En dos de ellos apareció un déficit neurológico progresivo. En todos los casos habían imágenes radiológicas de osteoporosis grave y signos de degeneración discal. De los 18 pacientes, 14 mostraban un FVI en una vértebra y cuatro presentaban la radiolucencia gaseosa en dos vértebras, resultando un total de 22 vértebras que exhibían un FVI. Por lo general la lesión se situaba en la charnela tóracolumbar: 12 casos en los niveles T12 y L1 (tabla 1), lo que representa una especial predilección para esta topografía (54,6% de los casos). El FVI se encontró siempre localizado en una vértebra fracturada y colapsada, en un contexto de osteoporosis grave. En 9 casos la osteoporosis era senil/postmenopáusica, en seis era atribuible a corticoterapia y tres pacientes habían sido irradiados por patología neoplásica (páncreas, ovario), sin afectación metastásica en la columna.

Resultados

La vértebra colapsada estaba reducida en su altura entre un 25 a un 75% con respecto a las vértebras

Tabla 1. Resultados. Localización

Nivel	Número
T8	3
T9	2
T10	0
T11	0
T12	8
L1	4
L2	3
L3	2
Total	22

contiguas. La imagen de claridad gaseosa ocupaba todo el ancho del cuerpo en la proyección anteroposterior, en tanto que en la lateral se limitaba a la parte anterior.

La tomografía axial computerizada efectuada en nueve ocasiones, confirmó la presencia de FVI en todos los casos. La resonancia magnética, practicada en cinco pacientes, mostraba una imagen hipointensa en T1 en una ocasión y marcadamente hiperintensa en T2 en todos los casos. En los dos pacientes con déficit neurológico, la resonancia evidenció la localización y el grado de compresión medular. La gammagrafía ósea mostró una captación inespecífica en los seis pacientes en que se realizó. En dos ocasiones en que se realizó examen anatomo-patológico mediante biopsia por trocar, constatándose importantes alteraciones distróficas en la vértebra sin infiltración tumoral.

El tratamiento fue conservador, excepto en los dos casos con compresión neurológica, siendo la evolución favorable con respecto a la vértebra colapsada, aunque persistieron algias difusas vertebrales atribuibles a la osteoporosis. En los dos pacientes con déficit neurológico (Figs. 1 y 2) se efectuó una laminectomía descompresiva con instrumentación posterior.

Discusión

La imagen radiológica de claridad gaseosa intravertebral se considera clásicamente vinculada a una osteonecrosis vertebral después de la descripción de Maldaque²⁵ en 1978. Desde entonces, se han publicado unos sesenta casos en los que se ha constatado una predominancia femenina (64%), una edad media de 69 años (mínimo: 55 y máximo 88) y una situación preferentemente en la charnela dorsolumbar, aunque se han descrito casos en la columna cervical³⁴ y en la columna lumbar baja.^{7,15}

El aspecto radiológico del FVI se caracteriza por una imagen de claridad gaseosa que se sitúa inmediatamente adyacente a un platillo vertebral, generalmente el superior y que se acompaña siempre de un hundimiento del cuerpo vertebral. Habitualmente ocupa todo el ancho del cuerpo en la proyección anteroposterior, en tanto que en la lateral suele limitarse a la parte anterior. Los contornos generalmente son festoneados. Al igual que el vacío discal, la imagen intravertebral puede aparecer sólo en hiperextensión, en tanto que en hiperflexión disminuye o puede desaparecer.^{23,25,26} En el 80% de los casos se encuentra un fenómeno del vacío en un disco adyacente a la vértebra colapsada, por lo que se ha sugerido que existiría una migración del gas intradiscal a la vérte-

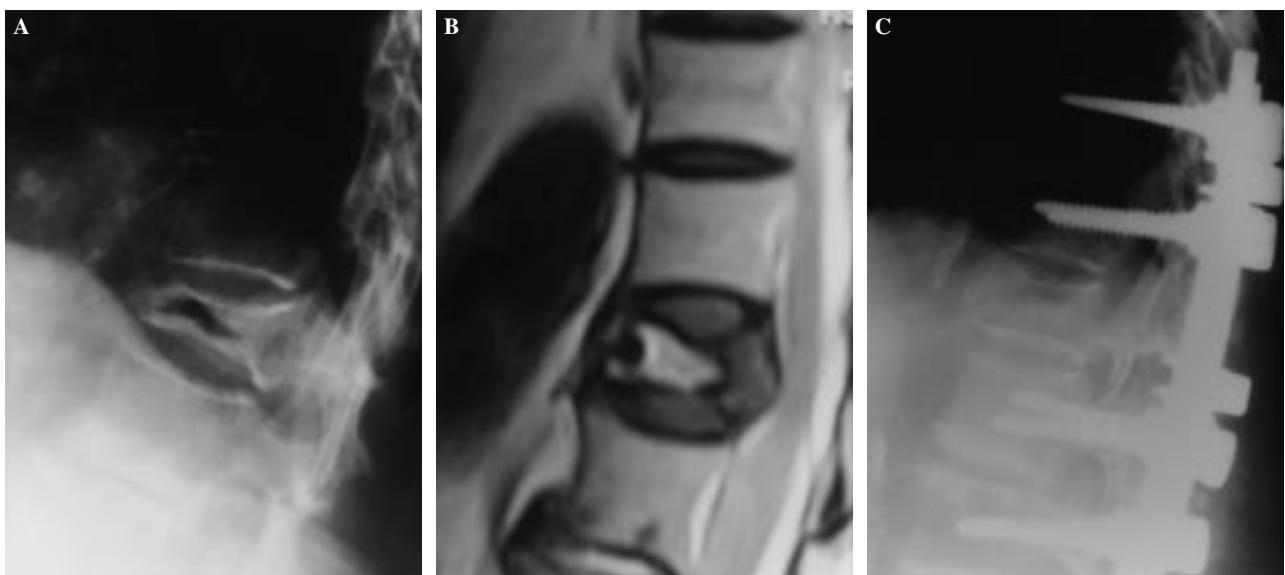


Figura 1. Vacío intravertebral. A: Radiografía lateral que muestra la imagen radiolúcida en el interior de un colapso vertebral de T12. B: Resonancia Magnética con imagen de alta señal en T2 que revela la localización de la hendidura asociada a compresión del saco tecal. C: Radiografía de control *postoperatorio*, obtenida a la semana de haber realizado una descompresión y osteosíntesis vertebral.

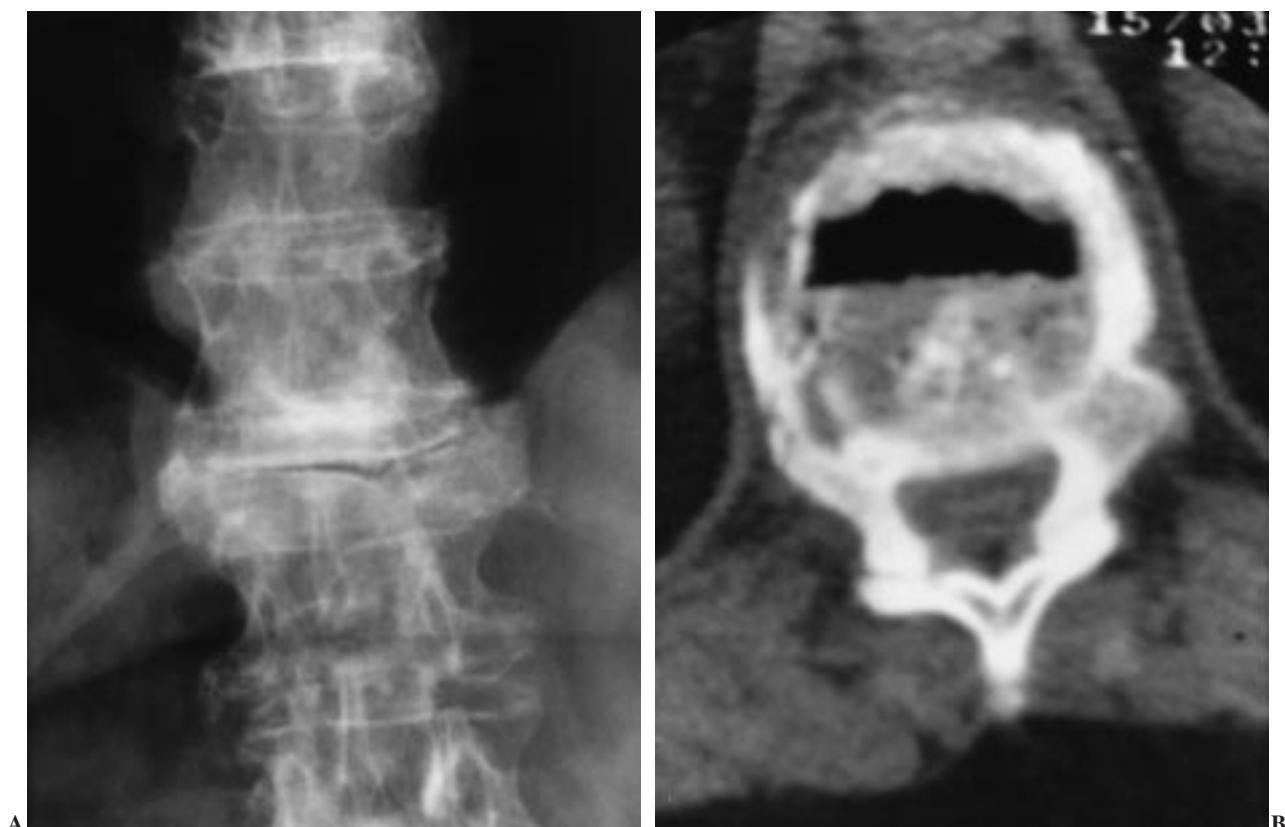


Figura 2. Vacío intravertebral. A: Radiografía antero-posterior que visualiza la línea de claridad gaseosa situada por debajo del platillo vertebral superior de T12. B: Tomografía axial con gas limitado a la parte anterior del cuerpo vertebral.

bra fracturada.^{19,20} La imagen de FVI es por lo general única, aunque se han descrito casos a dos^{1,9,10} y tres niveles.⁴

La tomografía axial computerizada muestra una claridad gaseosa en forma de «croissant» situada inmediatamente detrás de la cortical anterior.²² La ima-

gen de vacío puede persistir largo tiempo²⁷ o desaparecer en un mes.¹² La resonancia magnética nuclear confirma la localización del vacío con una señal extremadamente hipointensa en T1 y marcadamente hiperintensa en T2.²⁸

El mecanismo de formación de la colección de gas en el cuerpo vertebral fue sugerido por Maldaque²⁵ y requiere que el espacio de la hendidura intrasomática no esté ocupada ni por líquido ni por tumor. Si el colapso es secundario a metástasis, el hueso está destruido y reemplazado por tumor, no existiendo hendiduras vacías. Es por ello que el signo del vacío intrasomático se ha observado en pacientes con colapso vertebral por necrosis aséptica, pero no en infecciones o neoplasias.¹³ La ausencia de alteraciones del hueso esponjoso y de los márgenes de las corticales adyacentes al FVI va en contra del origen metastásico o séptico de la lesión. La existencia del FVI se ha descrito en el curso de un mieloma^{18,31,38} y dentro de un contexto neoplásico. Sin embargo, en los casos en los que se ha practicado una biopsia con trocar, la anatomía patológica jamás ha evidenciado células malignas,^{4,10,22,23,38} si no signos de necrosis atribuibles a la radioterapia.^{9,18,22,38} En los casos descritos en espondilitis, la lesión infecciosa estaba curada y la imagen radiológica vertebral era de necrosis ósea.^{3,10}

En las fracturas agudas vertebrales no existe el signo del vacío porque el espacio entre los fragmentos óseos está ocupado inicialmente por hematoma y, posteriormente, por callo. En los raros casos de traumatismo que acaban en un colapso vertebral tardío (enfermedad de Kummell), el mayor factor patogénico que se ha incriminado es la necrosis isquémica.³⁷ En tales casos, también se ha observado el signo del vacío.⁵

En los pocos casos en que se ha practicado una angiografía se ha evidenciado la disminución de vasos nutricios en la vértebra afecta,^{15,30} por lo que no hay duda que el FVI se produce en un contexto de isquemia ósea. Sin embargo, en la actualidad siguen existiendo discrepancias en cuanto si se trata de una osteonecrosis vertebral que subsecuentemente se colapsaría, o una fractura vertebral por osteoporosis que provocaría cierto grado de isquemia ósea. La mayoría de los autores resaltan la existencia de una marcada osteoporosis a la que se añadirían factores etiológicos entre los que se citan la hipertrigliceridemia,⁹ la radioterapia,^{9,25} la diabetes mellitus^{9,25} y la corticoterapia.^{8,25,29,38}

Malghem²⁶ mostró la desaparición progresiva del área de radiolucencia gaseosa en las radiografías dinámicas en flexo-extensión y la aparición concurrente en la resonancia de un área de intensidad-líquida. La composición del líquido aspirado de la hendidura

era similar a la del plasma, pero con un nivel bajo de proteínas y albúminas. A tenor de estos hallazgos, se considera que la hendidura intravertebral aumenta su contenido en extensión cuando el individuo está en decúbito y que el gas de la hendidura es reemplazado gradualmente por exudado inducido por la presión negativa. La presencia de este líquido detectable en la resonancia con una señal hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 es muy sugestiva de que la hendidura sea una variante «sinovial» de pseudo-artrosis.¹⁴ Así pues, actualmente se interpreta el FVI como el resultado final de una fractura vertebral por osteoporosis grave, que daría lugar a un proceso isquémico y que abocaría a una pseudoartrosis en el interior de un colapso vertebral osteonecrótico.^{7,14,18}

Los signos neurológicos deficitarios son raros, aunque hay mayor frecuencia de clínica neurológica que en las fracturas vertebrales por osteoporosis senil sin osteonecrosis.^{16,17} Se han descrito radiculopatías en el 18% de los casos^{21,29} y compresión medular en sólo ocho ocasiones.^{2,6,7,9,11,21,24,29} Todos fueron tratados mediante laminectomía con o sin instrumentación, presentando un curso favorable. Por otra parte, el único paciente que no fue tratado con cirugía abocó a la paraplejia. En la actualidad el tratamiento quirúrgico consiste en la descompresión anterior^{11,14,32,35} y/o posterior¹⁶ con instrumentación,³² tal como se aconseja en las cifosis por colapso osteoporótico con compresión neurológica.³⁶

En definitiva, la compresión medular debido al colapso vertebral asociado a un FVI, es debida a una osteonecrosis aséptica vertebral y no a un trauma, neoplasia u osteomielitis. Los especialistas deben descartar esta rara entidad, de la que cabe esperar un buen pronóstico después de la cirugía.

Conclusiones

El FVI es infrecuente, pero no excepcional.

Aparece en la región toracolumbar en una mujer de edad avanzada afecta de osteoporosis grave.

La presencia de FVI, junto a un contexto clínico adecuado, permite hacer el diagnóstico de osteonecrosis vertebral. Puede descartarse la infiltración tumoral, incluso con antecedentes neoplásicos, evitando procedimientos diagnósticos y terapéuticos más agresivos.

La evolución es favorable con tratamiento conservador.

Hay mayor frecuencia de clínica neurológica (10%) que en las fracturas vertebrales por osteoporosis senil sin osteonecrosis. Si hay signos neurológicos deficitarios, se impone la descompresión quirúrgica.

Bibliografía

1. Alegre de Miguel, C, y Alegre Marçet, C: Imagen de vacío intervertebral. *Rev Esp Reumatol*, 12: 145-146, 1985.
2. Allen, BL, y Jenkins, WJ: Vertebral osteonecrosis associated with pancreatitis in a child. *J Bone Joint Surg*, 60A: 985-987, 1978.
3. Bielecki, DK; Sartoris, D; Resnick, D; Van Lom, K; Fierer, J, y Haghghi, P: Intraosseous and intradiscal gas in association with spinal infection: report of three cases. *AJR*, 147: 83-86, 1986.
4. Bonnet, C; Rochet, N; Martchenko, A; Arnaud, M; Bertin, P; Treves, R, y Desproges Gotteron, R: L'image de dissection gazeuse somatique intravertébrale: à propos de 9 observations dont une forme à triple localisation et revue de la littérature. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 57: 595-598, 1990.
5. Bretz, GW, y Jenkins, RG: Gas density in an ununited fracture of a vertebral body. *J Bone Joint Surg*, 63A: 1183-1184, 1981.
6. Chevalier, X; Wrona, N; Avouac, B, y Larget-Piet, B: Thigh pain and multiple vertebral osteonecroses: value of magnetic resonance imaging. *J Rheumatol*, 18: 1627-1630, 1991.
7. Chou, LH y Knight, RO: Idiopathic avascular necrosis of a vertebral body. Case report and literature review. *Spine*, 22: 1928-1932, 1997.
8. Duquesnoy, B; Thévenon, A; Siame, JL; L'Hermine, C, y Delcambre, B: Phénomène du vide intravertébral: ostéonécrose vertébrale ou simple tassement ostéoporotique? *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 49: 35-37, 1982.
9. Feldmann, JL; Menkès, CJ; Amor, B; Chevrot, A, y Delbarre, F: L'ostéonécrose vertébrale de l'adulte: à propos de 4 cas. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 48: 773-780, 1981.
10. Feldmann, JL; Menkès, CJ, y Chevrot, A: Image de vide intravertébral au cours de l'évolution d'une spondylite tuberculeuse. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 55: 149-154, 1988.
11. Gatfosse, M; Durot, JF; Gaillard, F; Gougeon, J; Dehoux, E, y Birembaut, P: Une nouvelle observation d'ostéonécrose vertébrale avec compression médullaire. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 53: 291-293, 1986.
12. Gelman, SM, y Cots, R: Imagen de vacío intrasomático vertebral. *Rev Esp Reumatol*, 16: 185-186, 1989.
13. Golimbu, C; Firooznia, H, y Rafii, M: The intravertebral vacuum sign. *Spine*, 11: 1040-1043, 1986.
14. Hasegawa, K; Homma, T; Uchiyama, S, y Takahashi, H: Vertebral pseudoarthrosis in the osteoporotic spine. *Spine*, 23: 2201-2206, 1998.
15. Hashimoto, K; Yasui, N; Yamagishi, M; Kojimoto, H; Mizuno, K, y Shimomura, Y: Intravertebral vacuum cleft in the fifth lumbar vertebra. *Spine*, 14: 351-354, 1989.
16. Kaplan, PA; Orton, DF, y Asleson, RJ: Osteoporosis with vertebral compression fractures, retropulsed fragments and neurologic compromise. *Radiology*, 165: 533-535, 1987.
17. Kempinsky, WH: Osteoporotic kyphosis with paraplegia. *Neurology*, 8: 181-185, 1958.
18. Kumpan, W; Salomonowitz, E; Seidi, G, y Wittich, GR: The intravertebral vacuum phenomenon. *Skeletal Radiol*, 15: 444-447, 1986.
19. Lafforgue, PF; Chagnaud, CJ; Daver, LMH; Daumen-Legré VM; Peragut, JC; Kasbarian, MJ; Volot, F, y Acquaviva, PC: Intervertebral disk vacuum phenomenon secondary to vertebral collapse. Prevalence and significance. *Radiology*, 193: 853-858, 1994.
20. Lafforgue, P; Chagnaud, Ch; Daumen-Legré, V; Daver, L; Kasbarian, M, y Aigua-viva, PC: The intervertebral vacuum phenomenon («Vertebral Osteonecrosis»). Migration of intradiscal gas in a fractured vertebral body? *Spine*, 22: 1885-1891, 1997.
21. Laloux, P; Lefevre, S; Esselinckx, W, y De Cloedt, P: Spinal cord compression secondary to vertebral aseptic osteonecrosis. *Spine*, 16: 480-481, 1991.
22. Lardé, D; Mathieu, D; Frija, J; Gaston, A, y Vasile, N: Spinal vacuum phenomenon CT diagnosis and significance. *J Comput Assist Tomogr*, 6: 671-676, 1982.
23. Laredo, JD; Goumont, V; Cywiner-Golenzer, C; Bard, M; Roucoules, J, y Rickewaert, A: Tassements vertébraux avec images de vide intrasomatique: à propos de 2 observations avec contrôle histologique par biopsie au trocart. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 52: 373-379, 1985.
24. Lemaire, M; Alcalay, G; Touchard, G; Payen J, Desplats A, Malapert B, Thomas P, y Bontoux, D: Ostéonécrose vertébrale: à propos de 4 cas dont un avec compression médullaire lente. *Sem Hop*, 59: 296-301, 1983.
25. Maldague, BE; Noel, HM, y Malghem, JJ: The intravertebral vacuum cleft: a sign of ischemic vertebral collapse. *Radiology*, 129: 23-29, 1978.
26. Malghem, J; Maldague, B; Labaisse, MA; Dooms, G; Duprez T; Devogelaer, JP, y Vande Berg, B: Intravertebral vacuum cleft: changes in content after supine positioning. *Radiology*, 187: 483-487, 1993.
27. Michel, JL; Bouzart, J; Rivoal, A; de Pradel de Lamaze, P; Viallet, JF; Belin, J, y Merle P: La dissection gazeuse du corps vertébral ou phénomène du vide intrasomatique vertébral. Arguments physiopathologiques. *J Radiol*, 63: 479-484, 1982.
28. Naul, LG; Peet, GJ, y Maupin, WB: Avascular necrosis of the vertebral body: MR Imaging. *Radiology*, 172: 219-222, 1989.
29. Queinnec, JY; De Bray, JM; Audran, M, y Renier, JC: Ostéonécrose vertébrale: à propos de 3 cas dont un compliqué d'une compression médullaire et deux associés à une autre localisation nécrotique. *Rev Rhum Mal Osteoartic*, 52: 1-5, 1985.
30. Ratcliffe, JF: The arterial anatomy of the adult human lumbar vertebral body: a micro-arteriographic study. *J Anat*, 131: 57-79, 1980.
31. Resnick, D; Niwayama, G; Guerra, J; Vint, V, y Usselman, J: Spinal vacuum phenomenon: anatomical study and review. *Radiology*, 139: 341-348, 1981.
32. Salomon, C; Chopin, D, y Benoit, M: Spinal cord compression: an exceptional complication of spinal osteoporosis. *Spine*, 13: 222-224, 1988.
33. Schabel, SI; Rittenburg, GM; Moore, TE, y Stanley, JH: Vertebral vacuum phenomenon. A radiographic manifestation of metastatic malignancy. *Skeletal Radiol*, 4: 154-156, 1979.
34. Sellers, LT; Wei, T, y Dal Mas, EC: Intravertebral gas defect. *Spine*, 17: 961-964, 1992.
35. Shikata, J; Yamamura, T; Hirozaku, I; Shimizu, K, y Yoshikawa, J: Surgical treatment for paraplegia resulting from vertebral fractures in senile osteoporosis. *Spine*, 15: 485-489, 1990.
36. Sills, AK: Lumbar stenosis with osteoporotic compression fracture and neurogenic claudication. *J Spinal Disord*, 6: 269-275, 1993.
37. Van Eenenaan, P, y El-Khoury, GY: Delayed post-traumatic vertebral collapse (Kummell's disease): case report with serial radiographs, computed tomographic scans, and bone scans. *Spine*, 18: 1236-1241, 1993.
38. Wendling, D; Cassou, M, y Guidet, M: L'image de clarté gazeuse intravertébrale: à propos de 7 nouvelles observations. *Rev. Rhum. Mal. Osteoartic*, 50: 607-612, 1983.