

척추체내 진공열의 자기공명영상: 2예 보고¹

이 성 문 · 서 수 지 · 서 경 진²

압박된 척추체내 진공열은 무혈성괴사의 특징적인 소견으로 알려져 있지만, 추체를 침범하는 종양이나 감염의 경우에서도 보일 수 있다고 보고되어 있으므로 감별진단을 요한다. 추체 압박골절의 원인으로서는 양성과 악성의 감별에 있어 자기공명영상의 유용성은 이미 잘 알려져 있다. 저자들은 추체의 압박골절과 더불어 척추체내 진공열을 보이고 자기공명검사를 시행하여 방사선학적, 임상적으로 무혈성괴사로 진단된 2예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

척추체내 진공열(Intravertebral Vacuum Cleft)은 무혈성괴사의 비교적 특징적인 소견으로 알려져 있지만(1) 드물게는 악성종양이나 다발성 골수종, 혹은 척추염등에서도 보일 수 있으므로(2-4) 감별을 요한다. 척추체의 압박골절이 있을 경우 원인이 악성인지 양성인지를 감별하는데 있어 자기공명영상의 유용성은 이미 잘 알려져 있다(5, 6). 저자들은 최근 단순척추촬영에서 척추체내 진공열을 보이고 자기공명검사를 시행한 2예를 경험하였기에 진공열의 자기공명소견을 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증 례 보고

증 례 1

72세 남자환자로 약 7개월간의 하배부 동통(lower back pain)을 주소로 내원하였다. 내원 7개월전 미끄러져 넘어진 이후 하배부 동통을 호소해왔으나 별다른 치료를 받지 않고 지내왔으며 내원당시 실시한 이학적 검사 및 검사실 소견상 특기할 소견이 없었다. 흉요추 단순촬영상 12번 흉추체의 압박골절과 더불어 추체내 횡단상의 방사선투과성의 진공열이 의심되었고(Fig. 1a) 컴퓨터 단층촬영상 압박된 척추체 전방에 공기음영을 확인할 수 있었다. 자기공명검사는 Magnetom 1.0T(Siemens, Germany)를 사용하여 TR/TE 550/15의 T1강조영상과 2300/80의 T2강조영상으로 축상면, 시상면 및 관상면의 영상을 얻었다. T1 및 T2 강조 시상면 영상에서 진공열에 해당하는 부위에서는 공허 신호가 없는 부위로 나타났으며 이는 공기에 의한 것으로 생각하였고(Fig. 1b, c) Gd-DTPA주입후 진공열의 하부에 약간의 조영증강이 의심되었다(Fig. 1d).

남아있는 골수는 T1강조영상에서 주위 척추체보다 저신호강도를, T2강조영상에서는 증가된 신호강도를 보였다. 추간판은 퇴행성변화를 보이는 외에는 비교적 잘 유지되어 있었다.

증 례 2

57세 남자환자로 하배부 동통을 주소로 내원하였다. 1년전 미끄러져 넘어진 병력이 있으며 내원당시 실시한 이학적 검사 및 검사실 소견상 특기할 사항은 없었다. 요추 단순촬영상 1번 요추체의 압박골절과 함께 횡단상의 골내 공기음영이 관찰되었다(Fig. 2a). 자기공명검사는 Spectro-20000(금성사)을 이용하여 TR/TE 600/30의 T1강조영상과 2000/60의 T2강조영상을 축상면 및 시상면으로 얻었다. T1강조 시상면 영상에서 진공열에 해당하는 부위에 뇌척수액과 비슷한 저신호강도를 보였으며(Fig. 2b) T2강조영상에서 고신호강도를 보였다(Fig. 2c). Gd-DTPA주입후 진공열의 하부에 약간의 조영증강이 의심되었다(Fig. 2d). 남아있는 골수는 주위 척추체와 비슷한 신호강도를 보였으며 추체주위 종괴는 없었고 추간판은 퇴행성변화를 보이는 외에는 비교적 잘 유지되어 있었다.

고 찰

진공현상(vacuum phenomenon)이란 비정상적인 공간이나 열(cleft)내에 음압이 작용할 때 주위조직으로부터 방출된 공기가 모여 방사선 투과음영으로 보이는 현상으로 공간내에 액체나 조직이 차있을 경우에는 보일 수 없고(1, 7), 척추간(intervertebral disc space)에서는 비교적 쉽게 관찰되지만 척추체내 진공현상은 흔히 보는 소견이 아니며 Kumpan등(3)은 2000명의 환자중 단지 17명에서만 관찰할 수 있었다 하였으므로 그 빈도는 1% 미만이다.

¹계명대학교 의과대학 진단방사선과학교실

²경북대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1994년 3월 7일 접수하여 1994년 5월 2일에 채택되었음

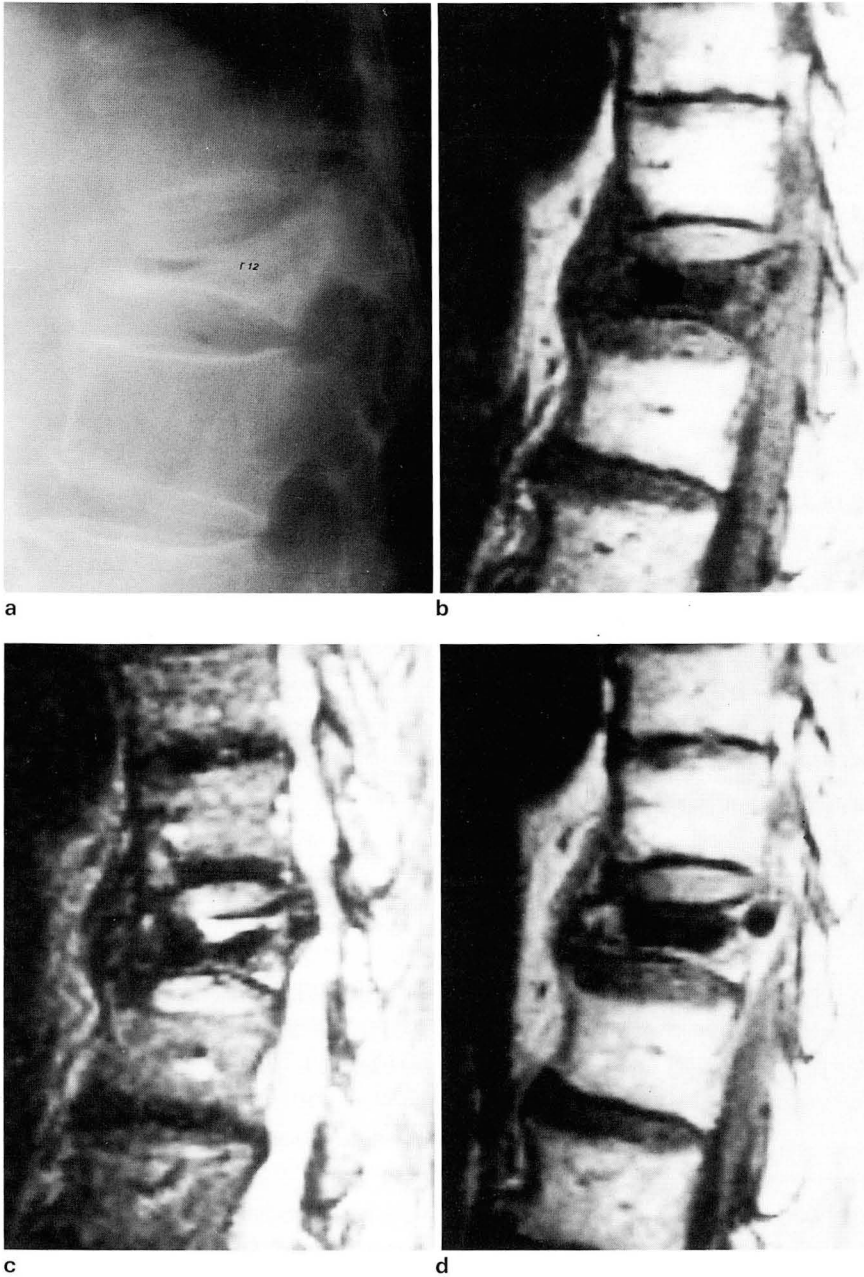


Fig. 1. Case 1. Lateral plain radiograph of thoracolumbar spine(a) reveals compression of T12 vertebral body with intra-vertebral vacuum cleft. CT of this level shows air density at anterior portion of T12 body(not shown). T1-weighted(b) and T2-weighted MR images(c) show intraosseous signal void area that corresponds to air shadow on plain radiograph. Remained bone marrow shows portion of low signal on T1-weighted images and high signal on T2-weighted images. This may be due to various fibrous mesenchymal or granulation tissue. Gd-DTPA enhanced image(d) shows suspicious minimal enhancement at the dependent portion of vacuum cleft. Intervertebral disks are well preserved except degenerative changes.

척추체내 진공열의 원인이나 병리학적 기전에 대해서는 아직까지 명확히 알려지지 않았지만 Kumpan등(3)은 어떠한 원인에서든 치유되지않은 추체골절과 더불어 가관절(pseudoarthrosis)형성이 원인일 것으로 설명하였다.

Maldaque등(1)은 척추체내 진공열이 괴사성 추체허탈(ischemic vertebral collapse)의 특징적인 소견이라 보고하였지만 그후 Resnick등(2)과 Kumpan등(3)이 다발성 골수종을 포함한 종양성 병변에서, Bielecki등(4)은 2예의 척추염 환자에서 척추체내 진공열을 관찰할 수 있었다고 함으로써 진공열만으로는 종양이나 감염에 의한 압박골절을 배제하기 어렵다.

척추체의 압박골절이 있을 때 자기공명검사가 양성과 악성의 감별에 유용하다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다.

Yuh등(5)은 악성의 경우 정상골수가 비정상골수로 대체되며 외상의 병력이 없는 양성압박골절의 경우 정상골수가 유지된다고 하였고, 안등(6)은 급성외상과 전이성병변을 감별하는데는 제한이 있으나 만성외상의 경우는 주변의 척추체와 비슷한 신호를 보이며 조영증강이 되지않는 소견을 관찰함으로써 자기공명검사가 이들의 감별에 도움을 준다고 하였다.

화농성 척추염의 경우 저명한 추간판의 파괴와 더불어 최소 2개이상의 인접한 추체의 비정상 신호와 피질골의 침식, 인대하 혹은 경막의 종괴를 형성하는 것이 특징이며(8), 결핵성의 경우는 추간판이 비교적 유지되거나 늦게 파괴되며 골외종괴가 비교적 크고 미만성의 골파괴와 더불어 테두리 조영증강이 특징으로 되어있다(8-10).

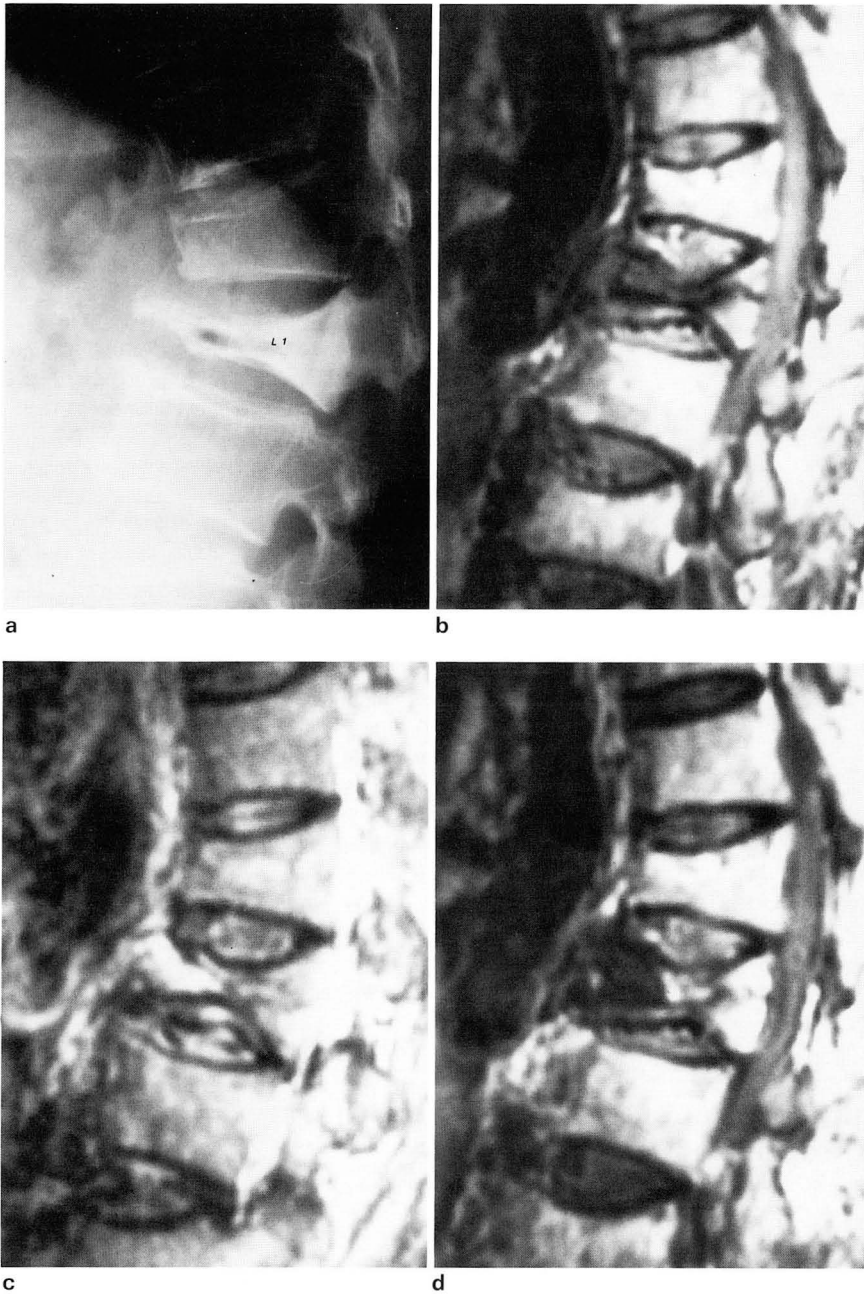


Fig. 2. Case 2. Lateral plain radiograph of lumbar spine(a) reveals compression of L1 vertebral body with intraosseous vacuum cleft and sclerotic change. T1-weighted image(b) shows low signal intensity of intravertebral cleft, whereas it is seen as high signal on T2-weighted image(c). Remained bone marrow shows isosignal intensity with adjacent vertebral bodies. Central high signal line with peripheral low signal band on T2-weighted images in the crack of posterior body may represent "double-line sign". After Gd-DTPA administration(d), suspicious focal enhancement in dependent portion of the cleft is seen.

진공열의 자기공명검사소견은 Naul등(11)에 의해 처음으로 기술되었으며 T1강조영상에서 저신호강도, T2강조영상에서 고신호강도와 이중선 징후(double-line sign)를 보인다고 하였고 생검을 시행한 1예에서 무혈성괴사에 합당한 소견을 보였다고 하였다. 그러나 이들은 공기가 T2강조영상에서 왜 고신호강도로 나타나는지에 대해서는 언급하지 않았다. Malghem등(12)의 검사에서 이러한 문제가 잘 설명되었는데 처음에는 진공열이 무신호로 보이다가 시간이 경과함에 따라서 진공열내에 서서히 액체가 고여서 T2강조영상에서 고신호강도를 보인다고 하였고 조영증강후에도 진공열의 하부(dependent portion)부터 조영증강이 일어나기 시작하여 시간이 경과함에 따라 진공열 전체

가 조영증강됨을 보여주었다.

저자들의 경우에는 압박골절주위에 종괴가 없고, 추간판이 퇴행성 변화를 보인외에는 비교적 잘 유지되어있으며, 검사실소견상 특기할 소견이 없고, 증례 2의 경우에는 골수의 신호강도가 주위의 척추체와 비슷한 신호를 보이므로 양성압박골절로 진단하였다. 증례 1의 경우 압박골절된 추체의 골수가 T1강조영상에서 저신호강도를, T2강조영상에서 고신호강도를 보였는데 이는 대퇴골두 무혈성괴사의 경우에서와 같이 진행된 무혈성괴사와 더불어 다양한 섬유성 조직화때문이거나(13), 류 등(14)의 설명과 같이 육아성 조직의 발달때문으로 설명할 수 있다. 증례 2에서 단순촬영상 진공열에 해당하는 부위가 T1강조영상에서

뇌척수액과 같은 정도의 신호를 보였고 T2강조영상에서 고신호를 나타낸 것은 양와위상태에서 액체가 고인 것으로 설명할 수 있으며 증례 1과 2에서 Gd-DTPA 주입후 진공열하부에 약간의 조영증강을 보인 것은 Malghem 등(12)과 같은 소견이었고, 조영제를 주입한 후 조영증강이 되기 시작한 초기에 영상을 얻은 것으로 사료된다. 증례 2의 경우 T2강조영상에서 척추체후방 중심부에 횡단면의 고신호강도의 띠가 저신호강도의 띠에 의해 둘러싸여있는 소견을 보이는 것은 압박골절후 가관절형성과 더불어 골절부위내에 액체가 저류되었거나 육아성조직이 생성되었던지, 혹은 Naul 등(11)이 설명한 바와 같이 무혈성괴사에서의 이중선 징후(double-line sign)로 설명할 수 있으리라 사료된다.

이상에서 저자들이 경험한 2예의 척추내 진공열의 자기공명검사소견이 외상으로 인한 양성압박골절과 더불어 발생한 척추체의 무혈성괴사에 합당한 소견이라 생각되어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Maldague BE, Noel HM, Malghem JJ. The intravertebral vacuum cleft; a sign of ischemic vertebral collapse. *Rad* 1978; 129: 23-29
2. Resnick D, Niwayama G, Guerra J, Vint V, Usselman J. Spinal vacuum phenomena: anatomical study and review. *Rad* 1981; 139: 341-348
3. Kumpan W, Salomonowitz E, Seidl G, Wittich GR. The intravertebral vacuum phenomenon. *Skeletal Radiol* 1986; 15: 444-447
4. Bielecki DK, Sartoris D, Resnick D, Lom KV, Fierer J, Haghighi P. Intraosseous and intradiscal gas in association with spinal infection: report of three cases. *AJR* 1986; 147: 83-86
5. Yuh WTC, Zachar CK, Barloon TJ, Sato Y, Sickels WJ, Hawes DR. Vertebral compression fractures: distinction between benign and malignant causes with MR imaging. *Rad* 1989; 172: 215-218
6. 안종모, 강홍식, 김주완, 석세일. 척추 압박골절의 자기공명영상: 급성 및 만성 외상과 전이성 압박골절의 비교 - 신호 강도와 조영 증강을 중심으로 -. 대한방사선의학회지 1993; 29: 1033-1038
7. Resnick D, Niwayama G. *Degenerative disease of the spine*. In Resnick D, Niwayama G, eds. *Diagnosis of bone and joint disorders*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1988: 1480-1557
8. Thrush A, Enzmann D. MR imaging of infectious spondylitis. *AJNR* 1990; 11: 1171-1180
9. 이희정, 우영훈, 서수지. 척추 결핵 및 골과괴 척추 전이암: 자기공명영상감별진단(초록). 제 48차 대한방사선의학회 학술대회 초록집 1992: 149-150
10. 권삼옥, 허진도, 정규식, 김소선, 조영덕. 척추의 염증성 질환과 전이성 종양의 감별: Gd-DTPA 조영증강 MRI 소견(초록). 제 49차 대한방사선의학회 학술대회 초록집 1993: 128-129
11. Naul LG, Peet GJ, Maupin WB. Avascular necrosis of the vertebral body: MR imaging. *Rad* 1989; 172: 219-222
12. Malghem J, Maldague B, Labaisse MA, et al. Intravertebral vacuum cleft: changes in content after supine positioning. *Rad* 1993; 187: 483-487
13. VandeBerg BE, Malghem JJ, Labaisse MA, Noel HM, Maldague BE. MR imaging of avascular necrosis and transient marrow edema of the femoral head. *Radio-graphics* 1993; 13: 501-520
14. 류경남, 최우석, 이선화, 임재훈. 척추의 양성압박골절: 자기공명영상의 형태연구. 대한방사선의학회지 1992; 28: 429-434

Journal of the Korean Radiological Society, 1994; 31(1): 31~34

MR Findings of Intravertebral Vacuum Cleft: Report of Two Cases

Sung Moon Lee, M.D., Soo Jhi Suh, M.D., Kyung Jin Suh, M.D.¹

Department of Diagnostic Radiology, School of Medicine, Keimyung University

¹ Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Kyungpook National University

Intravertebral vacuum cleft in collapsed vertebra was considered as a typical finding of avascular necrosis. However, several authors reported some cases of intravertebral vacuum cleft in primary or secondary neoplasm, or in spondylitis emphasizing the differential diagnosis.

MRI is known to be a useful diagnostic modality for differentiation between benign and malignant conditions causing vertebral collapse. We report MRI findings of two cases with intravertebral vacuum cleft diagnosed as posttraumatic collapse with avascular necrosis on radiological and clinical bases.

Index Words: Spine, necrosis
Spine, MR studies