

## 요추체 윤상골기 골절의 방사선학 소견

연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실, 신경외과학교실\*

김은경 · 김동익 · 정태섭 · 김영수\* · 윤도흠\*

= Abstract =

### Radiologic Findings of Lumbar Apophyseal Ring Fracture

Eun Kyung Kim, M.D., Dong Ik Kim, M.D., Tae Sub Chung, M.D.,  
Young Soo Kim, M.D.,\* Do Hm Yoon, M.D.\*

*Department of Diagnostic Radiology and Neurosurgery,\* Yonsei University, College of Medicine,  
Seoul, Korea*

Lumbar apophyseal ring fracture(LARF) is an uncommon injury that occurs during adolescence. We evaluated CT and MR findings of the lumbar apophyseal ring fractures in 35 cases of LARF(CT was performed in 35, MR in 6). CT demonstrated characteristic bony fragments displaced posteriorly into the spinal canal and a corresponding defect in the posteroinferior aspect of the vertebral body rim. Plain film demonstrated only 8 cases(20%) of LARF. MR features included 1) discontinuity and truncation of the posteroinferior vertebral body(100%) 2) displacement of the low signal fragment(37.5%). Recognition of this entity is important in decision of treatment planning.

KEY WORDS : Fracture · CT · MRI · Intervertebral disks.

서 론

요추체 윤상골기(Lumbar apophyseal ring)는 척추의 추체총판 변연부에 위치하는 구조로 이의 골절은 드물게 일어나지만 이와 동반되는 추간판 탈출 및 척수관 협착등으로 요통을 초래할 수 있으며 근래에 이르러 이는 어린이와 젊은 성인에 있어서 요통의 한 원인으로 대두되고 있다<sup>3)4)6)13)14)</sup>. 전산화단층촬영(이하 CT)과 자기공명영상(이하 MR)의 보급으로 추체, 추간판 및 주위 조직의 경미한 구조변화를 파악할 수 있게 되었으며 요통의 진단기기로 CT와 MR이 보편화 되어감에 따라 이의 진단율도 높아지게 되었다. 이에 저자들은 윤상골기 골절의 방사선학적 특징과 병인을 알아보려고 하

### 대상 및 방법

1988년 5월부터 1993년 2월까지 본원에 내원하여 CT나 MR을 통해 윤상골기골절을 보인 35예를 대상으로 하였다. 남자가 24예, 여자가 11예였고 연령분포는 10대가 6명, 20대가 20명, 30대가 9명으로 평균 25.80세였다. 주된 증상은 요통 혹은 방사성 좌골통이었으며 10예(28.5%)에서 외상의 경력이 있었다. 모든 환자에서 요추단층촬영과 CT를 시행하였고 6예에서는 MR를 시행하였다. CT는 GE 9800(General Electrics, U.S.A.)을 이용하였고 MR는 1.0T 초전도 MR unit(Magneton SP 42, Siemens, Ge-

many)을 이용하였다. CT에서 골절의 모양에 따라 분류하였는데 1형은 중상(arcuate)의 골편이 관찰되나 척추체 후방의 골 결손은 관찰되지 않는 경우, 2형은 크고 바다가 넓은 추체중판 변연부의 결손이 있고 이로부터 떨어져 나간 골편이 관찰되는 경우, 3형은 추체중판에 제한된 골절과 함께 골편이 있는 경우로 분류하였다. 저자들은 CT와 MR에서 각 환자의 병변의 갯수, 위치와 모양, 동반된 추간판 탈출증의 소견을 조사하였고 수술을 시행한 환자에서는 수술시 골편이 발견되었는지의 여부를 조사하였다.

## 결 과

35세의 환자중 30예에서는 한개의 척추에만 손상골기의 골절이 있었지만 3예에서는 2예, 1예에서는 3개의 척추체에 병소가 있어 총 35세의 환자중 40개의 척추체에 손상골기 골절이 있었다. CT상 LVRA의 골절의 위치는 제 1천추 상연에 19예, 5요추 상연에 11예, 5요추 하연에 3예, 4요추 상연에 1예, 4요추 하연에 4예, 3요추상연에 1예, 2요추하연에 1예로 제 1천추 상연에 가장 많았다(Table 1). 골절의 모양은 Type 1이 6예, Type 2가 19예, Type 3가 15예였다(Fig. 1, 2, 3). 골편이 전위된 방향은 중심성이 24예, 우후측방이 9예, 좌후측방이 6예였다. 36예에서 골절과 같은 부위의 추간판 탈출이 있었으며 11예에서는 전위된 골절편 후방까지 추간판 물질이 보여 추간판 파열을 의심하였다. Type 1이 좀더 어린 나이에서 관찰되었으며 외상경력과 골절의 type과는 관계가 없었다. Type 1에서 2예(33.3%), Type 2에서 4예(21.1%), Type 3에서 5예(33.3%)에서 추간판 파열이 동반되었으며 이들 사이에 통계학적 의미는 없었다. 단순 요추촬영에서 골절을 발견한 예는 8예(20.0%)에 불과하였다. MR를 시

행한 6예의 8군데 병소는 모두 정상적인 척추체 후방의 골피질 연속성이 소실 혹은 파괴를 보였다(Fig. 4). 전위된 골절편은 3예에서 관찰되었고 T1WI보다는 T2WI에서 더 잘 보였으며 T2WI에서

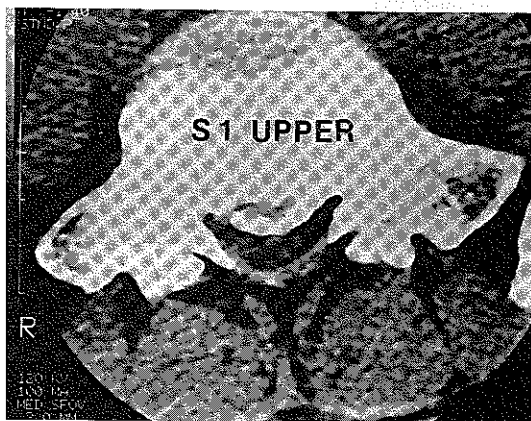


Fig. 1. Type 1 fracture. Arcuate fragment in the spinal canal, but no osseous defect in posterior part of the vertebral body.

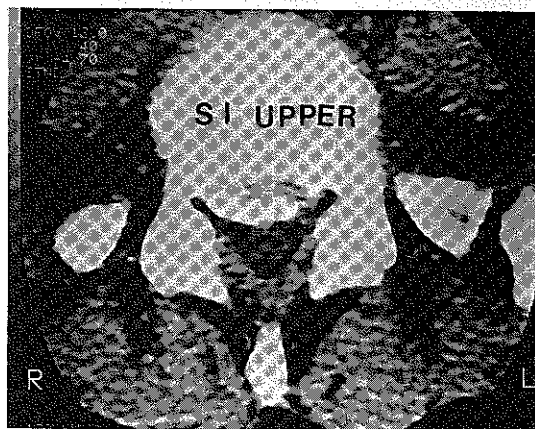


Fig. 2. Type 2 fracture. An avulsion fracture of the posterior rim of the vertebral body and avulsed osseous defect that corresponds to the fragment is recognizable.

Table 1. Type and location of the fracture

Type	Location of the fracture							
	S1 upper	L5 upper	L5 lower	L4 upper	L4 lower	L3 upper	L2 lower	
1	4	1	1					6
2	9	3	1	1	4	1		19
3	6	7	1				1	15
Total	19	11	3	1	4	1	1	40

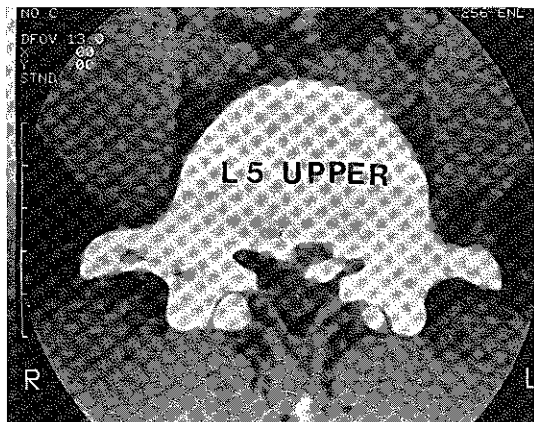


Fig. 3. Type 3 fracture. A localized fracture posterior to an irregularity of the cartilage of the end-plate.

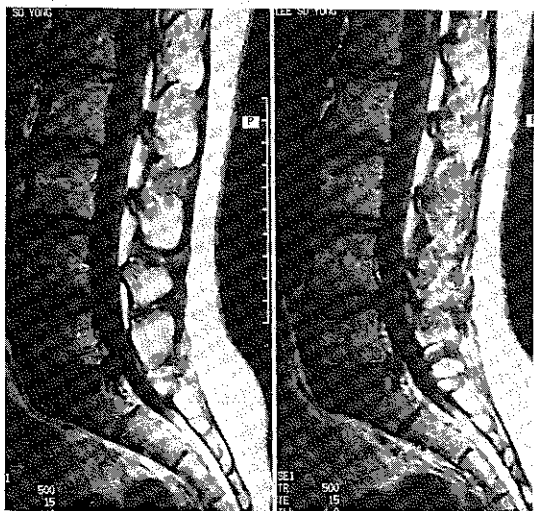


Fig. 4. Sagittal MRI(500/30) shows discontinuity of the posterior aspect of the S1 vertebral body.

저신호강도 혹은 복합신호강도로 보였다. 4예에서 추간판의 신호강도가 떨어져 있어 퇴행성 변화를 의심하였고 1예에서는 동반된 골수변화를 곤찰할 수 있었다. 28예에서 수술을 시행하였고 이 중 13예에서는 수술 소견상 떨어져나간 작은 골편과 골결손 부위를 찾아내었으며 추간판과 골편을 제거하는 시술 후 요통등의 증상이 감소하였다.

## 고 찰

청소년과 젊은 성인에서 추간판탈출증은 드문 경우로 추간판탈출증으로 수술하는 모든 환자의 약

1~2%만을 차지하게 된다<sup>1)5)</sup>. 그래서 이 나이대에 요통을 초래하는 원인으로는 중양, 감염, 척추전방전위증 등을 먼저 생각하여 왔다. 그러나 요통의 검사방법으로 CT가 이용되면서 요추체 윤상골기의 골절이 발견되었고 이것이 요통을 일으키는 한 원인으로 대두되었다. 척추체 윤상골기는 추체중판의 상하연에 위치하는 구조로 척추체와는 별도로 발달하여 6세정도부터 석회화가 시작된다<sup>2)12)</sup>. 골화는 13~17세에 시작하지만 척추체와의 사이에 연골성장판이 끼어있기 때문에 척추체와는 떨어져 있게되며 척추체와의 골융합은 18세 이후에 일어나지만 30대까지 늦어질 수 있다<sup>2)</sup>. 완전한 골융합이 이루어진다 하더라도 척추체와 윤상골기의 사이에는 연골간격이 있기때문에 외상에 민감한 약한 곳이 되어 골절이 일어날 수 있게 된다.

윤상골기골절의 모양은 Takata<sup>13)</sup>이 3가지로 분류하였는데 1형은 호상형으로 윤상골기와 척추체사이에 완전한 골융합이 일어나지 않은 10대에 많은 골절로 상대적으로 유약한 골연골부위에 외상이 가해짐으로 유발되는 것으로 추정되고 있으며, 2형은 전위골절(avulsion fracture), 3형은 결절형 골절로 2형 및 3형은 대부분 윤상골기와 추체와의 골융합이 끝났을 것으로 생각되는 20대 후반이었으며 이는 윤상골기 자체의 유약함 및 불규칙성으로 설명하고 있다. 본 연구에서 1형이 좀더 젊은 나이에 생겼으며 외상의 경력이 골절형과는 관계가 없었다. 윤상골기골절은 추체와 윤상골기의 골융합이 일어나지 않은 어린 나이에서 일어나는 외상성 골절로 여겨왔다<sup>6)8)11)</sup>. 그러나 Takata<sup>13)</sup>의 2형 및 3형의 경우 대부분 20대 후반으로 외상의 과거력이 없었고, Dietemann<sup>7)</sup>등의 경우에도 보고한 13예에서 외상의 과거력은 2예에서 불과하였다. 본 연구에서는 28.5%에서 외상의 과거력이 있었으며 이러한 사실들은 외상만으로 윤상골기골절을 설명할 수 없다는 사실을 시사하고 있다.

대부분의 윤상골기 골절은 추간판탈출증을 동반하는데 윤상골기골절이 추간판탈출증의 선행요인인지 혹은 추간판탈출증이 먼저 발생하고 윤상골기 골절을 초래하는지는 아직까지 확실하게 밝혀지지 않았다<sup>7)10)</sup>. 혹자는 척추후방에 위치하는 Schmorl's node로 인해 골막을 자극하여 요추 후방 골각 형성되고 이것이 추간판 탈출증을 초래하는 한 원인이

될 수 있다고 설명하고 있다<sup>15)</sup>.

골절의 위치를 살펴보면 다른 보고에서는 제 4 요추 하연에 많이 발생되는 것으로 보고하고 있는데<sup>13)</sup> 본 연구에서는 제 1 천추 상방에 가장 많이 발견되었다. 그 이유는 이전의 보고들이 주로 단순 X-선 촬영을 중심으로 보았기 때문에 천추에 생긴 경미한 변화는 알아내기가 힘들었을 것으로 생각된다.

척추체 후방의 작은 골결손이나 전위된 골편은 단순 X-선 촬영으로는 발견이 쉽지 않아 CT가 이용되기 전에는 아주 적은 예에서 보고되었으며<sup>8,9)</sup> 본 연구에서도 20%에서만 단순 X-선 촬영에서 진단할 수 있었다. CT는 매우 특징적인 소견을 보여 척추 후방의 골결손 및 전위된 골편을 보면 진단적이다. MR에서는 척추체 후방의 골피질 연속성의 소실이 보이면 의심할 수 있고 전위된 골편은 약 반 수에서 관찰할 수 있다. 특히 요통을 호소하는 청소년이나 젊은 성인이나 MR을 첫 검사로 시행하였을 때 위와같은 소견이 보이면 윤상골기골절을 의심해야 하고 확진을 위해서는 CT가 도움이 될 것으로 사료된다.

이러한 윤상골기의 골절의 진단은 환자를 치료하는데 있어서 중요하다. 추간관탈출증의 환자에서 동반된 윤상골기의 골절이 있을때 단순한 Chymopapain주입이나 수해절제술(nucleotomy)등의 치료로는 증상이 호전되지 않고 추간관 제거술을 통해 골편을 제거해야한다. 따라서 수술전의 정확한 진단이 치료 방법을 결정하는데 많은 도움을 준다.

결론적으로 젊은 성인에서 요추간관 탈출증이 있는 경우 윤상골기 골절의 가능성을 염두해두고 방사선학 사진을 검토하는 것이 환자를 치료하는데 있어서 많은 도움을 줄 것으로 사료된다.

## 결 론

저자는 최근 4년 9개월 동안 요추체 윤상골기의 골절의 소견을 나타내는 환자 35예를 연구 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 남녀의 비는 2.2 : 1이었다. 10대가 6명, 20대가 20명, 30대가 9명으로 20대가 많았다.

2) 과거력상 10예(28.5%)에서 외상의 경력이 있었다.

3) 35예의 환자중 3예에서는 다발성 병변을 보여 총 40개의 윤상골기 골절이 있었다.

4) 단순 요추 촬영상 8예(20%)에서 골절을 발견할 수 있었다.

5) CT상 골절의 위치는 제 1 천추에 가장 많았으며(47.5%) 골절의 모양은 제 2 형이 많았다(47.5%).

6) MR상 골절의 모양은 척추체 후방의 골피질 연속성의 소실로 관찰되었으며 전위된 골편은 8예중 3예(37.5%)에서 관찰되었다.

결론적으로 요추체 윤상골기의 골절은 CT나 MR 검사가 유용하며 수술전에 이를 진단하는 것이 치료 방침을 결정하는데 매우 유용하리라 생각된다.

## References

- 1) Bergesen SE, Vang PS : *Herniation of the lumbar intervertebral disc in children and adolescents. Acta Orthop Scand* 45 : 540-549, 1974
- 2) Bick EM, Copel JW : *The ring apophysis of the human vertebra. Contribution to human osteogeny. J Bone Joint Surg* 33 : 783-787, 1951
- 3) Callenhan DJ, Oack LL, Bream RC, Hensinger RN : *Intervertebral disc impingement syndrome in a child. Spine* 11 : 402-404, 1986
- 4) Dake MD, Jacobs RP, Margolin FR : *Computed tomography of posterior lumbar apophyseal ring fracture. J Comput Assist Tomogr* 9 : 730-732, 1985
- 5) Ebersold MJ, Quast LM, Bianco AJ : *Results of lumbar discectomy in the pediatric patient. J Neurosurg* 67 : 643-647, 1987
- 6) Epstein NE, Epstein JA, Mauri : *Treatment of fractures of the vertebral limbus and spinal stenosis in five adolescents and five adults. Neurosurgery* 24 : 595-604, 1989
- 7) Dietemann JL, Runge M, Badoz A : *Radiology of posterior lumbar apophyseal ring fracture : Report of 13 cases. Neurosurgery* 30 : 337-344, 1988
- 8) Handel SF, Twiford TW, Reigel DH : *Posterior lumbar apophyseal fracture. Radiology* 130 : 629-633, 1979
- 9) Keller RH : *Traumatic displacement of the cartilaginous vertebral rim : a sign of intervertebral disc prolapse. Radiology* 110 : 21-24, 1974
- 10) Laredo JO, Bard M, Chretien J, Kahn MF : *Lum-*

bar posterior marginal intra-osseous cartilagenous node. *Skeletal Radiol* 15 : 201-208, 1986

- 11) Lowrey JJ : *Dislocated lumbar vertebral epiphysis in adolescent children. Report of three cases. J Neurosurg* 28 : 232-234, 1973
- 12) Schmorl G, Junghanns H : *The human spine in health and disease. 2nd ed, New York, Grune & Stratton, 1971*
- 13) Takata K, Inoue SI, Takahashi K, Ohtsuka Y :

*Fracture of the posterior margin of a lumbar vertebral body. J Bone Joint Surg* 70 : 589-594, 1988

- 14) Techakapuch S : *Rupture of the lumbar cartilage plate into the spinal canal in an adolescent. J Bone Joint Surg* 63 : 481-482, 1981
- 15) 김영수 · 오성훈 · 박형천 · 정태섭 : 청소년층에서 형성되는 요추 후방골각의 기전. *대한신경외과학회지* 17 : 975-982, 1988