

# 요추추간판 탈출증의 자기공명영상:탈출 방향과 신경근 및 경막낭의 압박소견과의 관계<sup>1</sup>

차병훈 · 손미연 · 김금원 · 임명아 · 권귀련 · 김성수

**목 적:** 자기공명 영상에서 나타나는 요추추간판 탈출증을 그 탈출 방향과 신경근 및 경막낭의 압박 소견과의 관계를 중심으로 분석해 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 임상적으로 요추추간판 탈출증이 의심되어 자기공명 영상을 시행하여 요추 추간판 탈출증으로 진단된 75명의 122예에 대해서 추간판의 탈출 방향, 신경근 및 경막낭의 압박 여부, 탈출 위치 등을 후향적으로 분석하였다. 탈출된 추간판에 의한 신경근 및 경막낭의 압박 정도에 따라 세가지 type으로 구분하였다. Type I은 경막낭 또는 신경근에 대한 압박이 없거나 미세한 경우로, type II는 경막낭이나 신경근에 대한 분명한 압박은 관찰되나 그 정도가 심하지 않는 경우로, 그리고 type III는 경막낭과 신경근을 동시에 압박 또는 변형시키거나 그 정도가 매우 심한 경우로 정의하였다.

**결 과:** 전체의 약 80%(97/122)가 L4-5와 L5-S1에서 발생하였으며, 중심형이 58%(71예)로 후외측형 40%(48예)이나 외측형 2%(3예)보다 많은 빈도로 관찰되었다. Type I은 44예(36%), type II는 43예(35%), type III는 35예(29%)였다. Type I의 77%(34/44), type II의 65%(28/43), type III의 26%(9/35)가 중심형이었다.

**결 론:** 요추추간판 탈출증은 대부분이 L4-5와 L5-S1에서 발생하나, 이때까지 알려진 바와는 달리 중심형이 후외측형보다 많은 빈도로 관찰되었으며, 중심형의 경우 그 대부분이 type I 또는 type II였으며 type III는 드물었다.

## 서 론

## 대상 및 방법

요추추간판 탈출증은 요통의 가장 중요한 원인의 하나로 알려져 있으며, 이때 탈출된 수핵의 크기보다는 인접 신경근의 자극 여부가 더 중요한 요통의 직접적인 요인이 된다. 따라서 추간판 탈출증을 진단함에 있어서 그 탈출 방향과 신경근 또는 경막낭의 압박 여부가 중요한 관찰 소견이라 할 수 있다. 요추추간판 탈출증의 방사선학적 진단방법으로서 전산화단층촬영술, 척수조영술 및 자기공명영상등이 널리 이용되어 왔으며 특히 자기공명 영상은 척수 및 주위 구조의 해부학적 변화를 자세히 알 수 있어 요추추간판 탈출증의 진단에 우수한 검사 방법으로 알려져 있다(1-4). 최근 추간판 탈출증의 진단에 자기공명 영상의 이용이 증가 추세에 있어, 자기공명 영상에서 관찰되는 추간판 탈출증을 그 탈출 방향과 신경근 및 경막낭의 압박 소견과의 관계를 중심으로 분석하여 보았다.

1993년 11월부터 1995년 1월까지 본원에서 임상적으로 요통 또는 좌골 하지통을 주소로 자기공명 영상을 시행하여 요추추간판 탈출증으로 진단된 75명의 122명소를 대상으로 추간판의 탈출 방향, 탈출 위치, 신경근과 경막낭의 압박, 신호강도 등의 소견을 후향적으로 분석하였다. 환자의 연령은 14세에서 68세까지 평균연령이 36.2세였으며, 남녀비는 18:7이었다. 사용된 기기는 PICKER Vista Q 1.0 T로 척추 전용 표면 코일이 사용 되었으며 T1 강조영상 및 T2 강조영상 모두에서 시상면과 횡단면 영상을 얻었다. 추간판 탈출증의 진단은 CT에서 이용되었던 것과 같은 형태학적 판정기준을 적용하였으며(3, 5, 6) 2명의 방사선과 전문의에 의하여 판독되었다.

요추추간판 탈출증을 추간판의 탈출 방향에 따라 중심형, 후외측형, 그리고 외측형으로 분류하였는데 중심형은 탈출된 추간판의 중심이 척추강의 중앙을 따라 위치하면서 어느 한쪽으로 치우치지 않은 경우로, 후외측형은 그 중심이 척추강의 중앙에 있지 않고 어느 한쪽으로 치우쳐 있는 경우로, 그리고 외측형은 탈출된 추간판의 중심이 척추공(neural foramen)내에 있거나 척추공을 지나 척추강을

<sup>1</sup>포항 선린병원 진단방사선과

이 논문은 1995년 12월 14일 접수하여 1996년 4월 23일에 채택되었음

벗어나 위치하는 경우로 하였다(Fig. 1). 또한 탈출된 추간판에 의한 신경근및 경막낭의 압박 정도에 따라 type I (minimal form), type II (mild to moderate form), 그리고 type III (severe form)로 분류하였다. 이때 그 구별은 탈출된 추간판의 직접적인 크기와는 관계 없이 type I (Fig. 2)은 경막낭 또는 신경근에 대한 압박이 없거나 미세한 경우로, type II (Fig. 3)는 경막낭이나 신경근에 대한 분명한 압박은 관찰되나 그 정도가 심하지 않는 경우로, 그리고 type III (Fig. 4)는 경막낭과 신경근을 동시에 압박 또는 변형시키거나 그 정도가 매우 심한 경우로 정의하였다.

## 결 과

총 122예 중 중심형이 71예(58%), 우후외측형이 13예

(11%), 좌후외측형이 35예(29%), 우외측형이 2예(1%), 좌외측형이 1예(1%)로 중심형과 후외측형이 전체의 대부분을 차지하였으며 외측형은 극히 드물게 관찰되었다(Table 1). 탈출 위치에 따라 분류했을 때, L4-5가 64예(52%), L5-S1이 33예(27%), L3-4가 13예(11%), L2-3이 8예(7%), L1-2가 4예(3%)로 L4-5와 L5-S1에서 관찰된 예가 전체의 약 80%를 차지하였다. 신경근 또는 경막낭의 압박 정도에 따라 분류했을 때, type I이 44예(36%), type II가 43예(35%), type III가 35예(29%)로 관찰되었다. 추간판의 탈출 방향이 중심형인 경우를 탈출된 수핵의 크기로 비교하였을 때 type I의 약 77%(34/44)와 type II의 약 65%(28/43)가 중심형이었으며, type III의 경우 26%(9/35)만이 중심형이었다. 즉 중심형으로 분류된 경우의 대부분이 type I 또는 type II였으

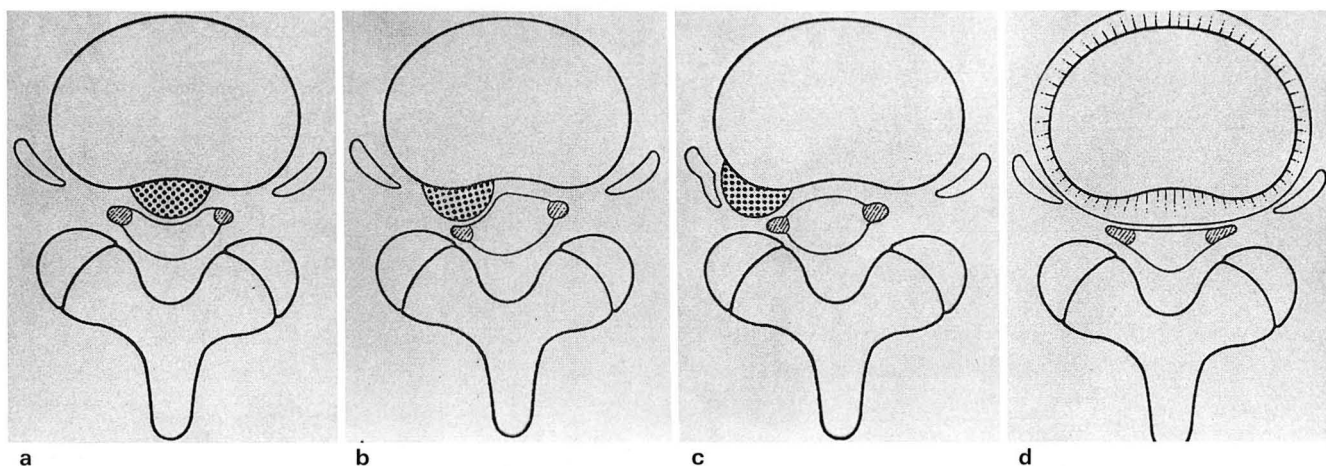


Fig. 1. Schematic diagram of various types of disc herniation.

- a. central disc herniation: note the center of herniated disc to the midline of the spinal canal.
- b. posterolateral disc herniation: the center of the herniated disc is out of the midline but within the spinal canal.
- c. lateral disc herniation: the center of the herniated disc is beyond or within the neural foramen.
- d. bulging disc: diffuse, circumferential, sometimes asymmetrical extension of the disc.

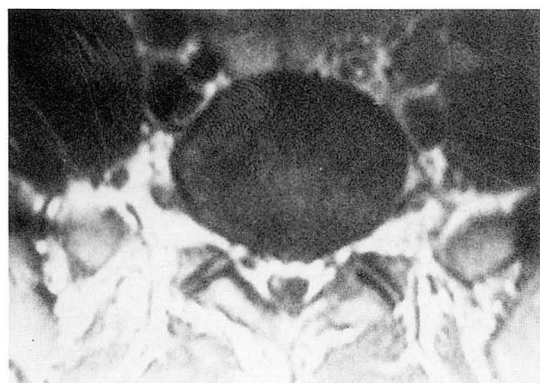


Fig. 2. Type I herniated disc, central type.

Axial T1-weighted image through the L5-S1 disk shows herniated disc of central type. Note no displacement or compression of the thecal sac or nerve roots.



Fig. 3. Type II herniated disc, central type.

Axial T1-weighted MRI shows focal asymmetry of L4-5 disk beyond the posterior margin of the vertebral endplate to the midline. Note mild compression of the thecal sac but no compression or displacement of the nerve roots.

며 type III인 경우는 드물었다(Table 2). 병변이 있는 추간판의 신호강도는 122예중 118예에서 T2 강조영상에서 신호강도의 감소를 보였으며 단지 4예에서만 정상 신호강도를 보였다.

## 고 찰

요추추간판 탈출증은 그 탈출 정도에 따라 비파열형과

**Table 1.** Level and Direction of the Herniated Lumbar Disc.

	Central	Posterolateral	Lateral	Total
L1-2	2	2	0	4 ( 3.3%)
L2-3	4	4	0	8 ( 6.5%)
L3-4	8	5	0	13 (10.7%)
L4-5	38	24	2	64 (52.5%)
L5-S1	19	13	1	33 (27.0%)
Total	71(58.2%)	48(39.4%)	3(2.4%)	122(100%)

**Table 2.** Type and Direction of the Herniated Lumbar Disc.

	Central	Posterolateral	Lateral	Total
Type I	34	10	0	44(36.0%)
Type II	28	12	3	43(35.3%)
Type III	9	26	0	35(28.7%)
Total	71(58.2%)	48(39.4%)	3(2.4%)	122(100%)

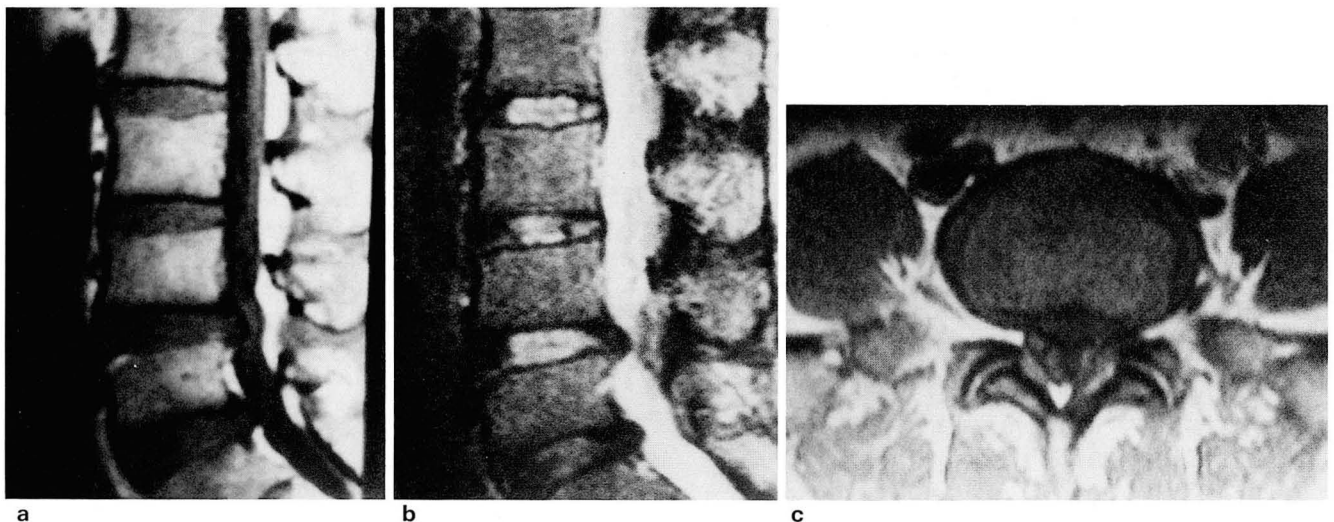
type I: no or minimal compression on thecal sac or nerve roots of herniated disc.

type II: mild to moderate compression on thecal sac or nerve roots of herniated disc.

type III: severe compression on or displacement of thecal sac and/or nerve roots of herniated disc.

파열형으로 나눌 수 있고 파열형은 다시 추출형(extruded type)과 자유분절형(free fragment type)으로 구분할 수 있으며(5, 7) 또한 그 방향에 따라 중심형, 후외측형, 그리고 외측형등으로 구분할 수 있다. 요추추간판 탈출증의 90-95%가 L4-5 와 L5-S1에서, 그리고 5-7% 정도가 L3-4에서 발생하는 것으로 알려져 있으며, L1-2 또는 L2-3에서 발생하는 경우는 아주 드물다고 보고되고 있다(6, 8). 또한 대부분이 후외측에서 발생되며, 중심형은 약 5%-10%정도에서, 그리고 외측에서 발생되는 경우는 드문 것으로 되어있다(6, 8). 추간판의 섬유륜의 방사형 균열이나 팽윤, 추간판 탈출증이 있는 경우 항상 추간판의 퇴행성 변화가 시작되는 것으로 알려져 있으며, 따라서 추간판 탈출증의 거의 대부분에서 추간판의 퇴행성 변화를 관찰할 수 있다고 보고되고 있다(1, 9). 추간판의 퇴행성 변화는 자기공명영상의 T2 강조영상에서 수핵의 신호강도가 감소하고 추간판의 높이가 낮아지는 것으로 쉽게 진단할 수 있다(5, 9, 10).

정상 추간판은 수핵, 섬유륜, 그리고 연골성 종판으로 구성되어 있다. 수핵은 정상적으로 85-90%를 차지하는 수분과 그외 교원질(collagen), proteoglycan으로 구성되어 있고 관절성 초자질 연골에서 발견할 수 있는 젤라틴(gelatin)성 구조로 되어 있어 수직성 압박력에 저항할 수 있는 능력이 있다. 이러한 수핵은 섬유륜에 둘러 싸여 추간판의 후방쪽에 편재되어 위치하며(1, 9-11) 자기공명영상의 T1 강조영상에서는 중간 정도의 신호강도를 나타내나 상대적인 고수분 함량으로 인해 T2 강조영상에서 고신호강도를 나타내게 된다. 돌출된 수핵의 신호강도는 대부분의 경우 T1 강조영상과 T2 강조영상 모두에서 모체 추간판에 비해 같거나 약간 낮게 관찰된다(3, 4, 9, 12). 섬유륜은 섬유다발로서 약 12-15개의 층판들(lamellae)로 구성되어 서로 단단히 연결되어 탄탄한 망상구조를 이루고 있



**Fig. 4.** Type III herniated disc, posterolateral type.

Sagittal T1-weighted (a) and T2-weighted (b) images show a soft tissue mass contiguous with the L5-S1 disk projecting caudally behind the S1 vertebral body. Axial T1-weighted image (c) shows marked protrusion of the L5-S1 disc to the left of midline, with severe compression of the thecal sac and obliteration of the left S1 nerve root.

으며 자기공명영상의 T2 강조영상에서 고신호강도를 보이는 내부섬유륜과 저신호강도를 나타내는 외부섬유륜으로 구분될 수 있다(7, 9). 후종인대는 골피질과 느슨하게 붙어 있고, 추간판 위치에선 넓어지며, 외부섬유륜과 강하게 부착되어 요추의 추체와 추간판의 뒤에서 시상면 방향의 굴곡 운동과 신전 운동에 대한 저항 및 지지력을 제공하여 추간판의 후방으로의 돌출을 억제하는 기능이 있다 (9, 11). 이때 후종인대의 섬유들이 추간판 위치에서 lateral expansion의 가장자리를 따라서 가장 강하게 부착되고 오히려 중심 부위는 느슨하게 부착되어 central rhomboidal area of loose attachment 또는 actual fascial cleft를 형성함으로써 탈출된 수핵의 후방 또는 후외측으로의 확장이 쉽게 발생할 수 있게 된다(11). 또한 섬유륜은 뒤쪽보다 앞쪽이 좀 더 두꺼운 양상을 보이며, 추간판 탈출의 전조적 소인이 되는 섬유륜의 방사형 균열이 L4-5와 L5-S1에서 그리고 추간판의 후방에서 가장 많이 발생하여(13) 추간판 탈출증의 대부분이 후방 또는 후외측에서 그리고 L4-5와 L5-S1에서 발생하는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서도 추간판 탈출증의 대부분이 L4-5와 L5-S1에서(97/122) 발생하였으며 거의 모든 추간판 탈출증에서 추간판의 신호강도 감소 소견을 볼 수 있었다. 또한 추간판의 탈출 방향에서도 대부분의 경우(119/122)가 중심형이나 후외측형으로 발생하였다. 그러나 중심형과 후외측형의 발생빈도는 이때까지 알려진 바와는 달리 중심형(71/122)이 후외측형(48/122)보다 훨씬 많은 빈도로 관찰되었는데 이때 중심형의 대부분이 type I (34/71) 또는 type II (28/71)였으며 type III인 경우는 71예중 단지 9예만이 관찰 되었다. 위와 같이 후외측형보다 중심형이 더 많은 빈도로 관찰되고 관찰된 중심형의 대부분이 type I 또는 type II이라는 사실에 대해서는 여러가지 논란의 여지가 있을 수 있겠으나 최근 자기공명영상의 진단적 이용으로 과거에는 발견하지 못하였던 초기의 또는 신경근이나 경막낭에 대한 압박이 적은 추간판 탈출증을 CT에 비해서 보다 예민하게 검출할 수(3) 있게 된 것이 하나의 이유가 될 수 있을 것이다. 일반적으로 초기의 추간판 탈출증은 그 크기가 작고 염증이나 유착도 심하지 않아 인접 신경근이나 경막낭에 대한 자극이 적으나 점차 시간이 지나면서 주위 조직과 유착이나 염증반응을 일으키게 되고 인접한 경막낭이나 신경근을 압박하게 되어, 유발된 통증에 대한 보상작용과 중력에 의해서 주로 측방이나 하방으로의 확장이 일어난다고 추정할 수 있다. 추간판은 알려진 바와 같이 허리를 굽힌 상태에서 또는 앉은 상태에서 무거운 물체를 들어 올리려 할 때 가장 많은 압력을 받게 된다(5, 11). 이러한 물리적인 압력이 추간판의 후방 중심 쪽으로 주로 전달되고 섬유륜의 파열이 발생하게 된다면, 후종인대의 파열을 동반하지 않거나 탈출된 수핵의 크기가 작은 초기의 추간판 탈출증인 경우엔 탈출된 추간판의 후측방 확장 또는 이동이 반드시 일어날 필요가 없을 것이

며, 그러면 탈출된 추간판이 주로 후방 중심부위에 머물게 되어 초기에는 많은 추간판 탈출증이 중심형으로 관찰될 수 있을 것이다. 그러나 때로 추간판의 비대칭성 팽윤이 작은 크기의 추간판 탈출증과 혼동될 수 있고 이때 자기공명영상이 전산화단층촬영술에 비해서 추간판 탈출증으로 잘못 진단할 가능성이 높다고 알려져 있는데(3), 본 연구에서 관찰된 추간판 탈출증을 수술적 방법으로 확인하지 못한 점이 문제점으로 남아있다. 또한 추간판의 탈출 방향과 임상적 연관 관계를 규명하지 못했고 전산화단층촬영술이나 척추조영술등과의 비교연구가 이루어지지 않은 점도 아쉬움으로 남는다. 그러나 이러한 초기의 중심형의 추간판 탈출증인 경우 신경근이나 경막낭에 대한 직접적인 압박은 드물 것으로 생각되며 따라서 그 임상적 의의도 크다고 할 수 없을 것이다.

결론적으로 요추추간판 탈출증은 대부분이 L4-5와 L5-S1에서 발생되며 추간판의 탈출 방향은 중심형과 후외측형이 대부분을 차지한다. 지금까지 알려진 바와는 달리 중심형이 후외측형보다 더 많은 빈도로 관찰되는 것은 최근 자기공명영상의 도입으로 초기의 또는 신경근이나 경막낭에 대한 압박이 적은 추간판 탈출증을 예민하게 검출해낼 수 있기 때문으로 생각된다. 비록 임상적 의의가 크다고는 반드시 이야기 할 수 없지만 이러한 요추추간판 탈출증을 진단하는 데 있어서 방사선과 의사로서 많은 주의가 필요할 것으로 여겨지며 앞으로 임상적 연관 관계에 대해서도 많은 연구가 따라야 할 것으로 사료 된다.

## 참 고 문 헌

1. Modic MT, Pavicek W, Weinstein MA, et al. Magnetic resonance imaging of intervertebral disc disease. *Radiology* 1984; 152:103-111
2. Granier N, Kressella HY, Schiebler ML, et al. Normal and disrupted lumbar longitudinal ligaments: Correlative MR and anatomic study. *Radiology* 1989; 171:197-205
3. Maravilla KR, Lesh P, Weinreb JC, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine with CT correlation. *AJNR* 1985; 6:237-245
4. Edelman RR, Shoukimas GM, Stark DD, et al. High-resolution surface-coil imaging of lumbar disc disease. *AJNR* 1985; 6: 479-485
5. Yussen PS, Swartz JD. The acute lumbar disc herniation: Imaging diagnosis. *Semin Ultrasound CT MR* 1993; 14:389-98
6. Kieffer SA. Disk disease: Radiculopathies in diagnostic radiology. *Syllabus* 1988; 9:367-370
7. Haughton VM, Williams AL, Czervionke LF. Degenerative spine disease in special course in neuroradiology. *Syllabus* 1994; 227-239
8. Albert TJ, Raderston RA, Heller JG, et al. Upper lumbar disc herniations. *J Spinal Disord.* 1993; 6:351-9
9. 강병철, 김동익, 윤춘식, 서정호. 파열형 요추추간판 탈출증에서 자기공명 영상의 진단적 의의. 대한방사선의학회지 1994; 30:425-430
10. 김삼준, 차유미, 황희영. 추간판수핵의 퇴행성변화의 MR 소견: 경시적변화를 중심으로. 대한방사선의학회지 1994; 30:749-756



11. Parke WW, Schiff DCM. The applied anatomy of the intervertebral disc. *Orthop Clin North Am* **1971**;2:309-324
12. Pech P, Haughton VM. Lumbar intervertebral disk:correlative MR and anatomic study. *Radiology* **1985**;156:699-701
13. Yu S, Sether LA, Ho PSP, Wagner M, Haughton VM. Tears of the annulus fibrosus:Correlation between MR and pathologic findings in cadavers. *AJNR* **1988**;9:367-370

Journal of the Korean Radiological Society 1996 : 34(4) : 451~455

## MR Imaging of the Lumbar Disk Herniation: Relationship Between the Direction of Herniated Disc and Pressure Effect on Nerve Root and Dural Sac<sup>1</sup>

B.H. Cha, M.D., M.Y. Shon, M.D., K.W. Kim, M.D., M.A. Lim, M.D.,  
K.R. Kwon, M.D., S.S. Kim, M.D.

<sup>1</sup> Department of Diagnostic Radiology, Sunlin Presbyterian Hospital

**Purpose:** To evaluate the relationship between the direction of herniated disc and pressure effect on nerve root and dural sac, as seen on MRI.

**Materials and Methods:** We retrospectively reviewed lumbar spine MR images of 122 cases of lumbar disk herniation in 75 patients MRI findings were analyzed with regard to the relationship between the direction of the herniated disc and pressure effect on nerve root and dural sac. pressure effect on nerve root and dural sac was arbitralily divided into three types. Type I was defined as zero or minimal compression of nerve roots or thecal sac by the herniated disc; type II was defined as mild to moderate compression, while III was defined as severe compression or displacement of nerve roots and/or thecal sac.

**Results:** Of the 122 cases seen in these 75 patients, 97(80%) were observed at L4—5 and L5—S1. The central type(71cases;58%) was more frequently observed than the posterolateral type(48cases;40%) or lateral type(3cases;2%). The totals of types I, II, and III were 44(36%), 43(35%), and 35 cases(29%), respectively. Seventy-seven %(34/44) of type I and 65%(28/43) of type II were of the central type but for type III, the corresponding figure was only 26%(9/35).

**Conclusions:** On MR imaging, most of lumbar disk herniations were observed at L4—5 and L5—S1, with a predominance of the central type rather than the posterolateral one. Most of the central types were either type I or type II.

**Index Words:** Spine, intervertebral disk  
Spine, MR

Address reprint requests to : B.H. Cha, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Sunlin Presbyterian Hospital,  
# 69-7, Daeshin-dong, Puk-gu, Pohang, 790-100 Korea. Tel. 82-562-44-2662 Fax. 82-562-44-6864

## 제52차 학술대회 개최 및 초록제출 안내

1. 일 시 : 1996년 10월 17일(목) - 19일(토)
2. 장 소 : 호텔롯데월드 3층 크리스탈볼룸  
(서울시 송파구 잠실 소재 ☎ (02)419-7000)
3. 초록 및 전시작품 제출 마감일
  - 초 록 : 1996년 8월 17일(토)까지  
(구연초록, 전시초록 포함)
  - 전시작품 : 1996년 10월 16일(수) 20:00 - 이후  
학술대회장의 에머럴드룸 학술 전시장에 직접 부착
4. 접 수 처 : 본학회 사무국  
(TEL 579-8003, 8005, FAX 529-7113)  
서울시 서초구 양재동 121-8번지  
※ PC통신을 통해서 초록을 접수할 수 있습니다.  
(학회 PC통신 ID, 천리안: KKRS)
5. 호텔예약 : 호텔객실을 이용하실 분은 9월 30일까지 호텔롯데월드(전화 02-411-7777 객실예약과 윤기자)로 직접 예약하시기 바랍니다. 객실료는 정상가에서 약 26% 할인된 금액으로 이용하실 수 있습니다.

## 컴퓨터 통신을 이용한 학회소식 이용 안내

본학회에서는 학술대회 일정 및 각종 공지사항등을 컴퓨터 통신을 통해 공개하고 있습니다. 많은 이용 있으시길 바랍니다.

### ◆ 이용 방법 ◆

데이콤에 접속 후

1. 직접 찾아가는 방법 : Go INFOMEET

2. 메뉴에서 찾아가는 방법 :

3. 게시판 → 1. 나눔터 → 7. 행사/모임안내로 가시면 학회자료를 볼 수 있습니다.