

# 요추 추간판 탈출증의 유형별 자기공명영상 소견

안산1대학 방사선과  
김 함 검

- Abstract -

## Magnetic Resonance Imaging for Each Type of Herniated Lumbar Intervertebral Disc

Ham Gyum Kim  
Dept. of Radiologic Technology, Ansan College

The classification of herniated intervertebral lumbar disc type is clinically important, as treatment method may be slightly different according to the type of herniated intervertebral disc.

When 450 patients who suffered from herniated intervertebral lumbar disc were tested with Magnetic Resonance Imaging(MRI) to find out the type of herniated disc, the following findings were given :

1. The age of the patients investigated ranged from 15 to 83, and their mean age was 40.
2. The male patients were twice as many as the female patients, since the ratio of males to females was 300 : 150.
3. 118 patients suffered from a single herniated disc, and 332 patients were attacked with multi-herniated disc.
4. The types of single herniated disc were a protrusion for 50 patients (40%) and an extrusion for 40 patients (34%). The part of being herniated was an intervertebral disc between L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> for 95 patients (80%) and the same disc between L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> for 22 patients(19%).
5. The types of multi : -herniated disc were an protrusion for 67 patients(20%) and an extrusion for 70 patients(21%). Besides, 90 patients (28%) were the case that protrusion and extrusion coexisted simultaneously. The parts of being herniated were L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub>, L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> and L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> for 53 patients(16%), L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> and L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> for 57 patients(17%), and L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> and L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> for 139 patients(42%).

### I. 서 론

### II. 대상 및 방법

척추의 영상진단방법에는 단순X선촬영, 전산화 단층촬영, 척추강조영상, 자기공명영상 등이 이용되고 있으며 이중 자기공명영상(magnetic resonance imaging : 이하 MRI로 줄임)은 연부조직 및 골조직에 대한 병변과 선천성 기형, 종양, 추간판의 탈출증, 추간판 퇴행성 변화 등을 진단하는데 비침습적이며 환자의 체위변화 없이 여러 단면을 영상화 하여 보다 정확한 해부학적 평가와 병변의 파급범위를 결정하는데 우수한 영상정보를 얻을 수 있어 요추 추간판 탈출증의 진단에 많이 이용되고 있다.

대부분의 요추 추간판 탈출증 진단에는 조영제를 사용하지 않은 조영증강 전 MRI가 이용되고 있으며<sup>1)</sup> 임상적으로 요추 추간판 탈출증에서 탈출의 유형을 파악하는 것이 진단적 가치가 크다.<sup>1,2)</sup>

이에 요추 추간판 탈출증에 대하여 기존의 유형별 분석을 참고로 단일성과 다발성으로 나누어 분석해 보고자 하였다.

1997년 1월부터 1998년 2월까지 1년 1개월간 S대학병원에 요통 및 하지 방사통으로 내원하여 MRI를 촬영한 환자중 요추 추간판 탈출증으로 진단된 450명을 대상으로 탈출증의 유형별 분석을 하였다.

사용된 MRI 기기는 1.5Tesla 초전도형 자기공명영상기(HITACHI 1.5T stratis)로서 모든 환자에서 시상면(sagittal)과 횡단면(transverse axial)영상을 함께 얻었으며 시상면 T<sub>2</sub>강조영상과 횡단면 T<sub>2</sub>강조영상의 경우 fast spin echo 방법으로 TR : 4000msec, TE : 105msec, 시상면 T<sub>1</sub>강조영상과 횡단면 T<sub>1</sub>강조영상의 경우 short spin echo 방법으로 TR : 525msec, TE : 25msec의 조건으로 영상을 얻었다.

Field of view(FOV)는 시상면에서 300mm, 횡단면에서 220mm를 사용하였고 acquisition matrix는 256×256, slice thickness는 5mm, gap은 0.5mm, excitation은 3~4회였다.

Table 1. Age distribution according to types(single HIVD)

type/age	10~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~83	total
bulging	3	10	8	3	2	-	-	26
protrusion	8	11	14	10	3	4	-	50
extrusion	5	17	7	7	3	-	1	40
sequestration (free fragment)	-	-	-	1	-	1	-	2
total	16	38	29	21	8	5	1	118

Table 2. Levels of involvement according to types(single HIVD)

type/level	L <sub>1</sub> /L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub> /L <sub>3</sub>	L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub>	L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	total
bulging	-	-	1	21	4	26
protrusion	-	-	-	43	7	50
extrusion	-	-	-	29	11	40
sequestration (free fragment)	-	-	-	2	-	2
total	-	-	1	95	22	118

요추 추간판의 탈출유형은 MRI소견만으로 분류하였으며 원칙적으로 방사선 전문의의 판독이 끝난 경우에 한하여 Park<sup>1)</sup>, Choi<sup>2)</sup>, Jeffrey<sup>3)</sup> 등의 분류를 참고로 단일성 탈출증과 다발성 탈출증으로 구분하여 영상을 분석하였다. 팽윤형(bulging disc:용기형)은 추간판의 전후면이 척추종판을 넘어 전반적으로 확장 또는 팽대된 경우로서 인접한 추체의 margin보다 추간판이 커져있는 상태로 분류하였고 돌출형(protruded disc)은 일반적으로 섬유륜의 파열없이 추간판의 후면이 국소적인 돌출을 보이는 경우와 섬유륜의 내층이 파열되어 튀어나온 수핵(nucleus pulposus) 부분이 T<sub>2</sub>강조영상에서 고신호 강도로 나타나는 경우로, 정출형(extruded disc)은 섬유륜의 내·외층이 모두 파열되어 수핵이 탈출된 상태로서 추간판의 후면이 모추간판(parent disc)에 비해 국소적으로 확정한 돌출을 보이고 후종인대(posterior longitudinal ligament)의 파열을 동반하는 경우로, 부골분리형(sequestered disc, free fragment)은 탈출된 추간판이 모추간판과 완전한 단락을 보이고 연속성이 없어진 상태와 탈출된 추간판이 disc level보다 상·하로 전위된 경우로 분류하였다.

추간판의 탈출에 대한 진단을 위해서는 조영증강(contrast enhancement : Gd-DTPA)을 시행할 수 있으며 이 경우 보다 좋은 SNR의 영상을 얻을 수 있고 탈출

된 추간판과 주위조직과의 관계를 진단하는데 유리하나 일반적으로 임상에서는 routine protocol이 아니므로 본 연구에서는 조영증강 전 영상을 분석하였다.

### III. 결 과

환자의 연령 분포는 15세부터 83세로 평균연령은 40세이고 남녀비는 300 : 150으로 남자가 두배 정도 많았으며 25~50세의 환자가 대부분을 차지하였다(table 1.3).

탈출의 유형은 단일성 탈출의 경우 주로 20~40세의 환자에서 많았으며 118명의 단일성 탈출환자중 돌출형이 50명(40%), 정출형이 40명(34%)을 차지하였고 탈출부위는 L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub>에 95명(80%), L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>에 22명(19%)이 발생하였고 L<sub>1</sub>/L<sub>3</sub>에는 거의 나타나지 않았다(table 1. 2).

332명의 다발성 탈출증의 경우에는 연령분포가 비교적 다양했으며 단일성 탈출보다 약 3배정도 많은 발생빈도를 보였고 돌출형이 67명(20%), 정출형이 70명(21%), 돌출형과 정출형이 동시에 나타난경우가 90명(28%)으로 분석되었으며 발생부위는 L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub>, L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub>, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>에 53명(16%), L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub>, L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub>에 57명(17%), L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub>, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>에 139명(42%)으로 나타났다(table 3. 4).

Table 3. Age distribution according to types(multiple HIVD)

type/age	10~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~83	total
bulging	5	10	6	2	4	-	1	28
bulging, protrusion	3	9	6	10	4	3	-	35
bulging, extrusion	1	6	4	3	6	3	2	25
bulging, protrusion, extrusion	-	2	2	3	1	3	-	11
bulging, sequestration	-	1	-	1	-	-	-	2
protrusion	4	14	12	17	11	8	1	67
protrusion, extrusion	5	17	18	21	21	7	1	90
protrusion, sequestration	-	-	-	1	1	-	-	2
extrusion	4	15	21	12	9	6	3	70
extrusion, sequestration	-	1	-	-	1	-	-	2
sequestration	-	-	-	-	-	-	-	-
total	22	75	69	70	58	30	8	332

#### IV. 고찰 및 결론

추간판은 추체와 추체 사이에 수핵과 섬유륜 그리고 연골성 종판(cartilagenous endplate)으로 구성되며 전종인대(anterior longitudinal ligament)와 후종인대에 의해 싸여 있다.

정상적인 상태의 추간판의 신호강도는 수핵으로 인해 추체에 비하여 T<sub>1</sub>강조영상에서 slightly hypointense로 나타나며 T<sub>2</sub>강조영상에서는 hyperintense하게 보이는데<sup>4,5)</sup> 퇴행성변화를 가져오게 되면 전반적인 신호감소의 양상을 보이게 된다. 또한 전·후종인대는 MRI에서 신호가 없으므로 저 신호강도로 나타나며 이러한 척추구조물에 대한 MRI의 특징을 이해함으로써 추간판 탈출증의 진단에 도움을 준다.<sup>6)</sup>

요추 추간판 탈출증의 분류는 연령이나 탈출유형에 따라 각각의 치료방법이 다른경우가 있으므로 중요하게 다루어져야하는데<sup>1)</sup> 본 연구에서는 기존의 유형별 분류를 변형하여 단일성과 다발성으로 분류하였으며 단일성의 경우

전체조사 대상환자 118명 중 환자의 연령은 주로 45세 이하에서 많은 발생을 보였고 탈출유형은 팽릉형이 26명, 돌출형이 50명, 정출형이 40명, 부골분리형이 2명으로 나타났으며 발생부위는 제4요추와 제5요추 사이의 추간판탈출이 가장 많은 95명, 제5요추와 제1천추 사이가 22명으로 거의 대부분의 요추 추간판 탈출증이 제4요추와 제1천추 사이에서 일어나고 있음을 알수 있고 특징적으로 단일성 탈출의 경우 제1요추와 제3요추 사이에는 거의 발생하지 않고 있다(table 1, 2).

다발성의 경우에는 332명으로 단일성보다 3배정도 많은 발생빈도를 보였으며 팽릉형이 28명, 팽릉형과 돌출형이 함께 나타난 경우가 35명, 팽릉형과 정출형이 25명, 팽릉형, 돌출형, 정출형이 11명, 팽릉형, 부골분리형 2명, 돌출형 67명, 돌출형, 정출형 90명, 돌출형, 부골분리형 2명, 정출형 70명, 정출형, 부골분리형 2명 등으로 분류되어 전반적으로 돌출형과 정출형이 많은 빈도를 나타내었고 부골분리형의 경우에는 다발성인 경우가 없는 것으로 나타났으나 다른 유형과 복합된 상태에서는 6명이 있었다(table 3, 4). 또한 15~20세 사이의 젊은 연령층에도 요추간판 탈출증이 많이

Table 4. Levels of involvement according to types(multiple HIVD)

type/age	L <sub>1</sub> /L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub> /S <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> /S <sub>1</sub>	L <sub>1</sub> /L <sub>2</sub> , L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	L <sub>2</sub> /L <sub>3</sub> , L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	L <sub>2</sub> /L <sub>3</sub> , L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub> , L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub> , L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub> , L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub> , L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub>	L <sub>3</sub> /L <sub>4</sub> , L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	L <sub>4</sub> /L <sub>5</sub> , L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub>	total
bulging	-	-	2	-	-	3	2	7	1	13	28
bulging, protrusion	1	1	-	1	1	5	9	5	1	11	35
bulging, extrusion	2	1	3	-	1	3	4	9	-	2	25
bulging, protrusion, extrusion	-	2	2	-	-	-	7	-	-	-	11
bulging, sequestration	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2
protrusion	-	2	3	-	-	6	6	12	1	37	67
protrusion, extrusion	1	3	9	2	-	9	16	12	3	35	90
protrusion, sequestration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
extrusion	-	4	2	-	-	6	8	11	-	39	70
extrusion, sequestration	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
sequestration	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
total	4	13	21	3	2	32	53	57	8	139	332

발생하고 있으며 사회적으로 활동이 많은 20~50대 환자가 다른연령층에 비하여 비교적 많은 발생빈도를 나타내었다.

탈출된 추간판의 부위는 다양한 분포를 보였으나 주로 제4요추와 제5요추 사이의 추간판과 제5요추와 제1천추 사이의 추간판탈출이 많았으며 경우에 따라서는 제1요추부터 제1천추까지의 모든 추간판이 탈출내지는 팽윤된 환자도 있었다.

MRI의 분석에서 팽윤형은 탈출형 추간판(herniated disc)에 비하여 요통의 증상을 나타내지 않는 경우가 많으며 수술적 치료가 불필요한 유형으로서<sup>1,5)</sup> MRI에서 인접한 추체의 변연보다 추간판이 대체적으로 커진상태이며 국소적으로 팽대를 보이고 있으나 수핵과 섬유륜에는 해부학적 변화가 없다(Fig. 1).

돌출형 추간판 탈출증은 섬유륜의 내층이 파열되기는 하나<sup>1,7)</sup> 외층이 남아 있어 추간판의 국소적 팽대를 보일 뿐 심

하게 탈출되지는 않으며(Fig. 2) 정출형은 섬유륜의 내,외층이 모두 파열되어 수핵의 탈출을 보이는 경우로서 척수강내에서 경막외 종괴를 형성하기도 하는데 후종인대의 파열이 동반될수도 있고 파열되지 않을 수도 있으며<sup>6,8)</sup> subligamentous rupture of disc와 transligamentous rupture of disc로 세분할 수 있다(Fig. 3).

부골분리형 추간판 탈출증은 섬유륜의 파손부위로 수핵이 탈출하여 모추간판과 완전히 분리되어 연속성이 없으며 free fragment가 dural sac내로 유입되는 경우<sup>4)</sup>도 있다(Fig. 4).

추간판의 퇴행성변화는 정확한 원인을 규명하기는 어려우나 일반적으로 반복되는 자극이나 외상에 의해 추간판의 영양장애(nutritional disturbance)가 일어나는 것으로 생각되고 있으며<sup>4,11-14)</sup> 수핵은 발생학적으로 척삭(notochord)에서 유래된 90%의 수분을 함유한 투명한 젤라틴 모양으로 주변에는 섬유다발들이 강력하게 둘러싸고 있어 이를 섬유

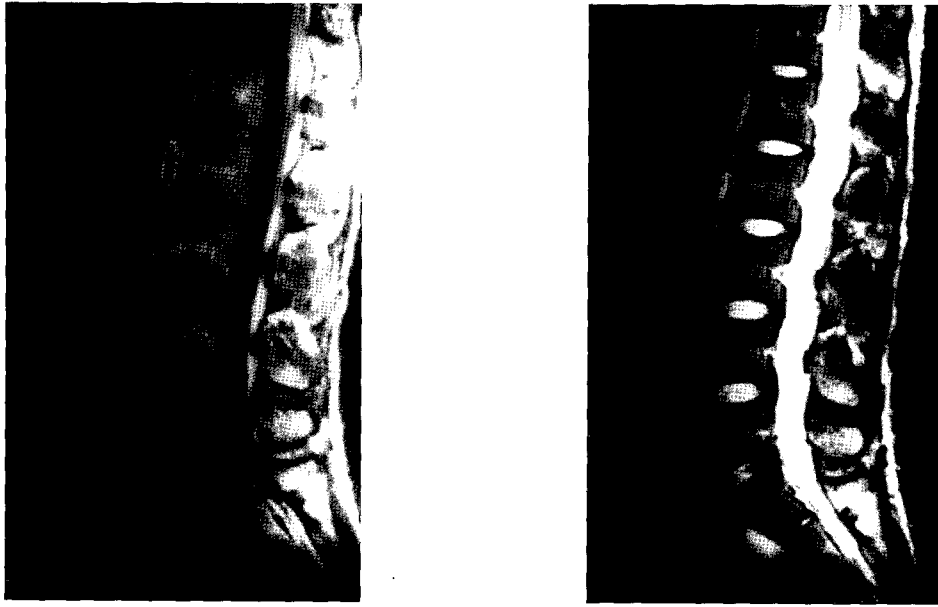


Fig. 1 There is displaced disc material L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> and L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>, without thecal sac indentation.  
(Bulging disc L<sub>4-5</sub> and L<sub>5-S1</sub>)

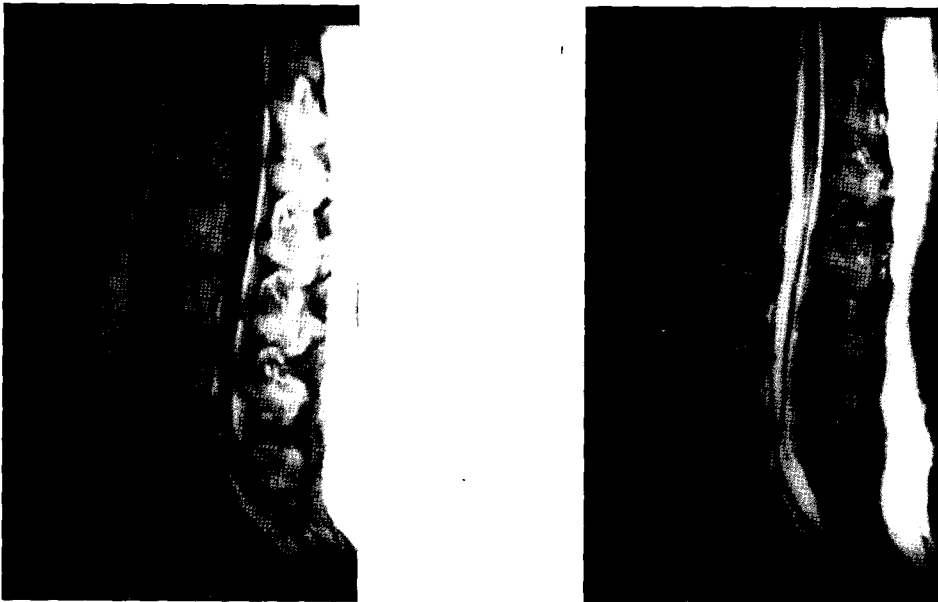


Fig. 2 Posterocentral extrusion L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> disc with decreased signal on the T<sub>2</sub>WI, Protrusion on L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> disc without thecal sac indentation.

륜이라 하는데 MRI에서의 추간판탈출증 진단에 절대적인 요소이다. 따라서 추간판의 퇴행성 변화는 수핵의 변형에 따른 수분의 소실과 섬유조직의 축적으로 일어나며 결국 팽윤이나 돌출, 정출, 부골분리 등의 추간판 탈출로 이어지고 있으며 일반적으로 퇴행성변화를 초래한 추간판의 신호강도는 T<sub>2</sub>강조영상에서 저신호강도를 나타내고 추간판의 높이가 감소하고 있다.<sup>4,9,10)</sup>

후종인대 파열소견은 경막과 후종인대가 겹쳐보이는 후

방인대선이 나타나지 않거나 부분적인 파괴를 보이며 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>강조영상 모두에서 비교적 쉽게 진단 할 수 있고 필요한 경우 조영증강을 시행하여 진단 할 수 있다.<sup>2,15-18)</sup>

결론적으로 요추간판 탈출증에 대한 MRI의 적용은 탈출증의 유형이나 연령 등에 따라 치료방법이 다르게 결정되는 현실에서 탈출된 추간판의 유형별 분류와 주변구조물과의 관계를 비교적 정확하고 용이하게 진단해 낼 수 있는 방법으로 사료되며 향후 MRI에 의한 진단과 수술소견과의 비교연구에 대한 노력이 필요할 것으로 생각된다.

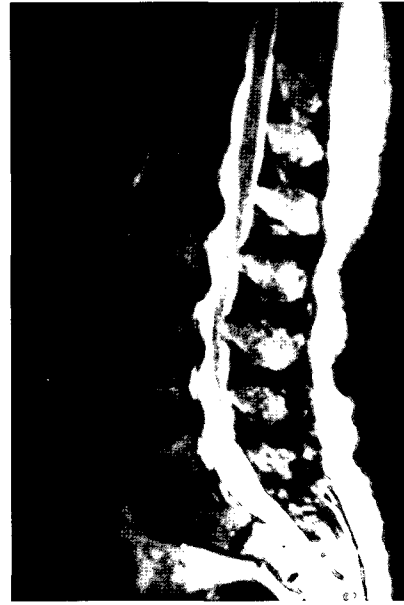
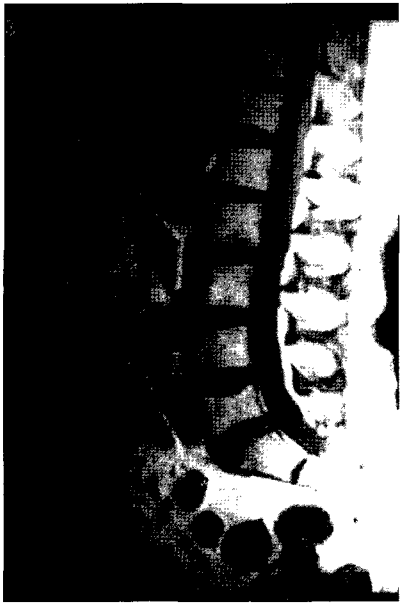


Fig. 3 Disc extrusion L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> to L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> level.



Fig. 4 Posterocentral extrusion L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> & left lateral sequestration L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>.

### 참고문헌

1. 박현주, 최혜영, 김혜영의 3인 : 요추 추간판 탈출증에서의 조영증강 자기공명영상, 대한방사선의학회지, 33 (1), 21-25, 1995
2. 최원식, 김환정, 이광원의 3인 : 요추 추간판 탈출증의 자기공명영상소견, 대한정형외과학회지, 27(4), 963 - 969, 1992
3. Jeffrey SR, Michael TM, Thomas JM. Tears of the annulus fibrosus : assessment with Gd-DTPA - enhanced MR imaging. AJNR 1989 ; 10 : 1251-1254
4. 신명진 : MRI of spine, 서울대학교 의학교육연수강좌집, 21-26, 1992
5. 김일영 : 전신자기공명영상, 대학서림, 202-206, 1995
6. 김함겸, 박재성 : 영상진단학, 대학서림, 199-203, 1997
7. Tomas JM, Jeffrey SR, Michael TM, Francis B, Geoffrey W. High-resolution MR imaging of sequestered lumbar intervertebral disks. AJNR 1998 ; 9 : 351-358
8. Grenier, N., Greselle, J.F., Vital J.M., Kien, P., Baulny, D., Broussin, J. and Caille, J.M. : Normal and Disrupted Lumbar Longitudinal Ligaments :

- Correlative MR and Anatomic Study. *Radiology*, 171 : 197-2-5, 1989.
9. Chafetz, N.I. and Genant, H.K. : Recognition of Lumbar Disk Herniation with NMR. *AM. J. Roentgen*, 141 : 1153-1156, 1983.
  10. Modic, M.T., Pavlicek, W., Weinstein, M.A., Boumphrey, F., Ngo, F., Hardy, R. and Duchesneau, P.M. : Magnetic Resonance Imageing of Intervertebral Disk Disease. Clinical and Pulse Sequence Considerations. *Radiology*, 152 : 103-111, 1984.
  11. Grenier, N., Chateil, J.F., Kien, P., Kressel, H., Caille, J.M. and Broussin, J. : MRI of the body, 1st Ed., pp. 265-313, Paris, Springer-Verlag France Co., 1983.
  12. Haughton, V.M. : MR Imaging of the Spine. *Radiology*, 166 : 297-301, 1988.
  13. Sze, G. : Gadolinium - DTPA in spinal disease. *American Journal of Roentgenology*, 25(5) : 1009-1024, 1988.
  14. Valk, J. : Gd - DTPA in MR of spinal lesions. *American Journal of Roentgenology*, 150 : 1163-1168, 1988.
  15. Masaryk, T.J., Ross, J.S., Modic, M.T., Boumphrey, F., Bohlman, H. and Wilber, G. : High-Resolution MR Imaging of Sequestered Lumbar Intervertebral Disks. *American Journal of Roentgenology*, 150 : 1155-1162, 1988.
  16. Ross, J.S., Modic, M.T. and Masaryk, T.J. : Tears of the Anulus Fibrosus : Assissment with Gd-DTPA Enhanced MR Imaging. *American Journal of Neuroradiology*, 10 : 1251-1254, 1989.
  17. Ross, J.S., Modic, M.T. and Masaryk, T.J., Carter, J., Marcus, R.E. Bohlman, H. : Assissment of Extradural Degenerative Disease with Gd-DTPA Enhanced MR Imaging Correlation with Surgical and Pathologic Findings. *American Journal of Neuroradiology*, 10 : 1242-1249, 1990.
  18. Hueftle, M.G., Modic, M.T., Ross, J.S., Masaryk, T.J., Carter, J.R., Wilber, R.G., Boklman, H.H., Steinberg, P.M. and Delamarter, R.B. : Lumbar Spine Post-operative MR Imaging with Gd-DTPA. *Radiology*, 167 : 817-824, 1988.