

## 요추간판의 전산화단층촬영술\*

### I. 정상해부

가톨릭대학 의학부 방사선과학교실

이재문·양우진·박용휘

—Abstract—

### CT Findings of Lumbar Intervertebral Discs

#### I. Normal Anatomy

J.M. LEE, M.D., W.J. YANG, M.D., and Y.W. BAHK, M.D.

*Department of Radiology, Catholic Medical College, Seoul, Korea*

The cross-sectional anatomy of the intervertebral disc and spinal canal can be studied in detail by computed tomography (CT) which is not invasive and is much simpler than conventional myelography. The shape of the normal disc and distribution of epidural fat pad are varied at each disc level and CT findings of the normal disc and spinal canal are essential in diagnosis of herniation or bulging. However, there has been no previous publications providing us with the detailed criteria of normal disc and neural canal cross-sectional anatomy.

The present study has been carried out to investigate CT anatomy of the normal distribution of the epidural fat at each lumbar disc level to set up a baseline by which one will be able to judge disc herniation or bulging.

The materials consisted of 30 adult volunteers. They were sampled randomly from the individual undergoing a CT study for the reasons other than spinal disease and having no symptoms or signs of the lumbar spinal disease.

CT scans were performed with a Siemens Somatom 2 Scanner. Technical factors involved were: Tube voltage 125 kVp, exposure time 10 seconds, 460 mAs, 256x256 matrix, and pixel size 0.4mm.

Contiguous 2-mm thick slice of each disc were obtained parallel to the disc plane at 3-mm interval for 5 lumbar discs.

The results are follows:

1. The shape of the posterior disc margins at L1-2, L2-3, and L3-4 levels were concave anteriorly in over 90% of the cases compared with the disc margins at L4-5 and L5-S1 where they were convex or flat in over 85%.
2. None of the convex discs showed focal nodular protrusion nor were more convex than the anterior margin of the disc.

\* 본 논문은 1984년도 가톨릭 중앙의료원 연구보조비로 이루어진 것임.

이 논문은 84년 8월 20일에 채택되었음.

3. The lower the lumbar levels, the greater the visibility of the epidural fat pad. The visibility of the epidural fat pad in both lateral recesses was 81.5% at the L4-5 level and 100% at the L5-S1 level. There was no single case in which epidural fat pad was visible in only one side.
4. The visibility of the epidural fat just behind the disc was only 18.5% at the L4-5 level compared with 88% at the L5-S1 level.

## 머 리 말

전산화단층촬영술(CT스캔)은 종래 사용하던 척수 조영술(myelography)이나 경막외정맥조영술과는 달리 침습성이 없을 뿐만 아니라 요추간판의 횡단면상을 직접 묘출해낼 수 있기 때문에 요추간판의 탈출증(lumbar disc herniation) 및 돌출증(bulging disc)을 비롯한 요추간판의 질환을 진단하는데 있어서 이상적인 검사로 각광을 받고 있다<sup>1-4)</sup>. 그러나 요추간판 탈출증 및 돌출증의 진단에 중요한 지표가 되는 정상 추간판의 수준에 따른 형태학적 특징과 인접 경막외지방(epidural fat)의 분포 상태에 대한 자세한 문헌보고가 없어 병적 추간판의 진단에 어려움이 있었다. 이에 저자들은 무병한 성인을 대상으로 하여 정상 요추간판의 형태학적 특징과 인접 경막외지방의 분포상태를 관찰하여 몇가지 흥미있는 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

1982년 4월부터 1983년 8월 말까지 1년 4개월 동안 가톨릭대학 의학부 부속 성모병원 방사선과에 내원한 환자중 요부 동통이나 그 외 신경학적 증상이 없는 30명을 무작위로 추출하여 환자의 양해하에 요추간판의 CT스캔을 시행하였다.

### 2. 방 법

우선 토포그램을 얻은 다음(Fig. 1) 각 요추간판과 평행하게 상부 요추체의 하부에서 하부 요추체의 상연에 이르기까지 3mm 간격으로 단층위치를 이동시키면서 제1요추체의 하방에서부터 제1천추체의 상방까지의 사이에 있는 5개의 추간판을 모두 스캔하였다. 이에 단층원의 두께는 2mm이었다. 스캔하는 동안 환자의 호흡을 중단하도록 하여 호흡운동에 따른 가공성 음영(artefact)을 줄이도록 노력하였다.

본 연구에 사용된 기계는 Siemens 회사제 Somatom 2 scanner 이었고 촬영조건은 125 kVp, 460 mAs, 스캔시간은 10 초로 일정하게 하였으며 matrix는 256 × 256 이었고 화소(pixel)의 크기는 0.4mm이었다.

## 성 적

조사대상이 된 30명의 연령 및 성별분포는 Table 1과 같으며 평균 연령은 44.5 세이었다.

각 수준별로 추간판후면의 모양을 보면 후면 중앙부가 약간 오목한 오목형(concave type), 편평한 편평형(flat type), 미만성으로 약간 볼록한 볼록형(convex type)으로 3가지로 분류하였으며(Fig. 2) Table 2에서와 같이 L1-2, L2-3, L3-4 에서는 오목형이 90%이상이었다 반면에 L4-5는 편평형(30.8%)과 볼록형(53.8%)이 많았고 L5-S1에서는 볼록형이 대부분이었다(80.8%).

추간판 후면의 모양이 볼록형인 예들중 국소적인 돌출을 보인 예는 없었으며 Table 3에서 보는 바와 같



Fig. 1. Topogram. The scan of each disc was performed in the plane parallel to upper and lower disc margins.

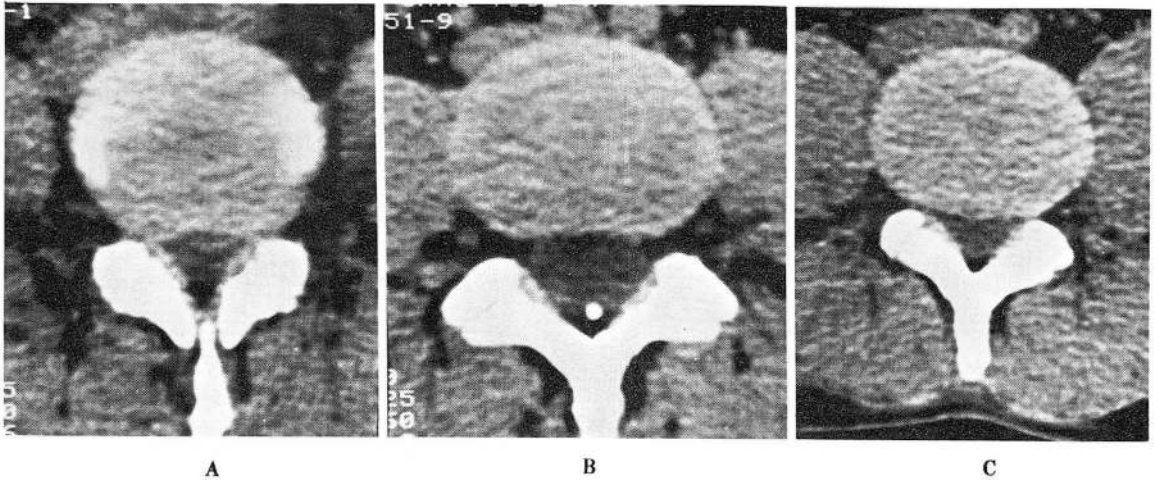


Fig. 2. 3 types of posterior margin of normal disc on CT scan.  
(a) concave, (b) flat and (c) convex.

Table 1. Age and sex distribution

Sex Age	Male	Female	Total
20-29	4	1	5
30-39	4	2	6
40-49	6	3	9
50-59	3	3	6
60-69	2	1	3
70-79	1	0	1
Total	20	10	30

Table 2. Shape of posterior disc margin at each level

Shape Level(n)	Concave(%)	Flat(%)	Convex(%)
L1-2 (27)	27 (100)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
L2-3 (28)	26 ( 92.9)	0 ( 0.0)	2 ( 7.1)
L3-4 (29)	26 ( 89.6)	2 ( 6.9)	1 ( 3.5)
L4-5 (26)	4 ( 15.4)	8 (30.8)	14 (53.8)
L5-S1(26)	1 ( 3.8)	4 (15.4)	21 (80.8)

이 추간판 윤곽이 전면의 윤곽보다 덜 볼록하였던 경우는 L4-5와 L5-S1에서 각각 9례 (64.3%), 13례 (61.9%)이었으며, 전면의 윤곽만큼 볼록하였던 경우는 각각 5례 (35.7%)와 8례 (38.1%)이었다 (Fig. 3).

각 요추간판 수준에서 좌우 외측와 및 추간판 후부

Table 3. Relative convexity of posterior disc margin compared to that of anterior disc margin in those with a convex posterior disc margin

Convexity of posterior disc margin	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1
Less than anterior disc margin	2	1	9	13
Same as anterior disc margin	0	0	5	8

중양부의 수막주위지방층의 관찰빈도는 Table 4와 같다. 좌우 외측와에서 지방층이 관찰된 율은 L5-S1에서 100%, 그리고 L3-4와 L4-5에서는 80% 이상이었으며 편측성으로만 보였던 예는 한 예도 없었다 (Fig. 4).

추간판 후부 중양부의 지방층은 L5-S1에서는 88%에서 보였으나 L4-5 및 그상부 수준에서는 20% 미만에서만 관찰되었다 (Fig. 4).

## 고 찰

CT스캔을 이용하여 요추간판의 병적상태를 진단하는데 있어서 추간판과 그 인접 구조물의 정상 형태 및 이들 구조물의 상호관계를 아는 것이 중요하다. 특히 추간판 후면의 모양 및 추간판에 인접되어 있는 수막주위지방층의 소실 여부가 요추간판 탈출증 및 돌출증의 진단에 중요한 소견이 되기 때문에 각 추간판



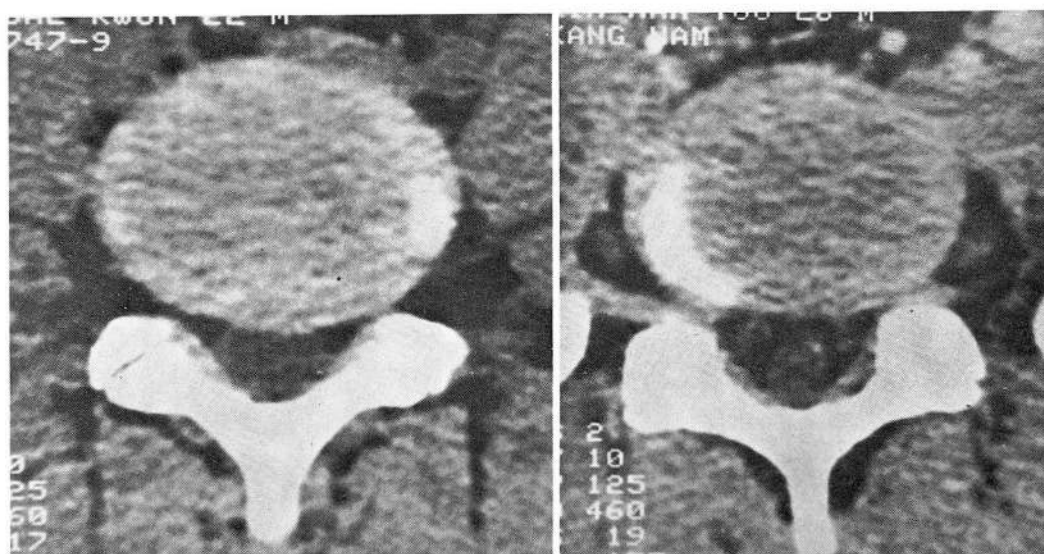
A

B

Fig. 3. Relative convexity of posterior to anterior margin of normal disc in the convex type. In (a), the posterior margin is less convex than the anterior margin while in (b) the convexity of the posterior and anterior margins are the same.

Table 4. Visibility of epidural fat at each disc level

Level	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1
Site	n=26	n=26	n=28	n=27	n=25
Lateral recess (%)	65.4	76.9	82.1	81.5	100
Central portion(%)	15.4	11.5	17.9	18.5	88.0



A

B

Fig. 4. Epidural fat pad is well demonstrated in lateral recesses bilaterally and symmetrically (a). In (b), nerve roots are made visible by epidural fat in the lateral recesses. The central epidural fat is also clearly shown.

수준에 따른 추간관 후면의 정상상(正常像) 및 수막주위지방층의 정상분포상태를 아는 것이 중요하다.

우리들의 이번 연구 결과를 보면, L1-2, L2-3, L3-4 수준에서 추간관 후면의 모양이 90%에서 오목형으로 나타났으며 불룩형의 경우는 총 79례중 3례(3.8%)에 불과하였다. 반면에 L4-5 수준에서는 편평형이 30.8%, 그리고 불룩형이 53.8%로 나타났으며 L5-S1 수준에서는 불룩형이 80% 이상이였다. 또한 불룩형의 경우 국소적인 돌출을 보이거나 추간관의 전면의 윤곽보다 더 불룩한 경우는 한 예도 없었다(Table 2 및 3).

각 추간관 수준에 따른 추간관 후면의 모양에 대한 기술은 저자들에 따라 약간의 차이가 있다. 즉, Houghton<sup>3)</sup> 등은 상부 4개의 요추간관은 약간 오목한 형이고 L5-S1에서는 편평한 모양이라고 보고하였으며, Dowart<sup>4)</sup> 등은 상부 4개의 요추간관은 약간 오목하거나 편평한(linear) 모양으로 보이고 나이가 많은 환자에서는 약간 불룩해지는데, 이는 경미한 퇴행변화때문이라고 하였다. 그러나 이들의 보고내용을 보면 각 요추간관 수준별 관찰에 대한 데이터가 없어 실제로 추간관 탈출증 내지는 돌출증을 정확히 진단하는데 별 도움이 되지 않았다.

우리들의 관찰 성적과 위에서 언급한 문헌보고를 종합해 볼 때, L1-2, L2-3, L3-4 수준에서 추간관 후면의 모양이 불룩형인 경우, 그리고 L4-5와 L5-S1 수준에서 추간관 후면이 추간관의 전면보다 더 불룩해지면 추간관 돌출증 또는 중심성 추간관탈출증으로 진단할 수 있고 국소적 돌출을 보일 경우에는 추간관 탈출증으로 진단할 수 있다.

좌우 외측와 지방층이 묘출된 빈도는 손상을 받기 쉬운 L3-4 이하 요추간관 수준에서 80%로 나타났으며 편측성 소실은 볼 수 없었다. 따라서 이 부위에서 좌우 외측와의 지방층이 소실되거나 특히 편측성으로 소실되었을 경우는 추간관 탈출증이나 그밖에 척수강내의 종양, 염증성 육아종, 혈종, 수술 후 섬유화, conjoined nerve root 등의 가능성을 시사할 수 있다<sup>2)</sup>.

추간관 후부 중앙의 지방층은 L5-S1 수준을 제외한 모든 수준에서 20%미만에서 관찰되었다. 따라서 이 부위의 지방층 소실은 L5-S1에서만 의의가 있으며, 돌출된 후면의 모양에 따라 돌출증과 탈출증을 진단할 수 있다. William<sup>2)</sup> 등은 경막낭(dural sac) 앞쪽에 있는 경막의 지방층의 양은 L4-5와 L5-S1

에서 서로 다르다고 하였으며 Dorwart<sup>4)</sup> 등은 L5-S1에서 경막낭의 앞쪽에 풍부한 지방층이 있다고 기술하였을 뿐이다.

## 결 론

정상 요추간관의 CT스캔 30례의 소견을 종합하여 보면 다음과 같다.

1. 정상 추간관 후면의 모양은 상부 요추에서는 오목하고 L4-5와 L5-S1에서는 각각 84.6%, 96.2%에서 편평하거나 불룩하였다. 그러나 불룩했던 경우에서도 후면이 전면보다 더 불룩한 예와, 윤곽이 국소적으로 돌출되었던 예는 한 예도 없었다. 따라서 상부요추에서는 추간관 후면의 모양이 불룩한 모양을 취하거나 상부 및 하부 요추의 추간관 후면이 앞면에 비하여 더 불룩하던지 국소적인 돌출이 있는 경우에는 추간관의 병변을 의심해야 한다.

2. 정상 요추의 CT스캔상 수막주위지방층은 좌우 외측와에서는 80% 이상에서 관찰된 반면 중앙부에서는 20% 미만에서만 관찰이 가능하였다. 그러나 L5-S1에서는 중앙부의 지방층도 88%에서 관찰할 수 있었다. 수막주위지방층이 외측와에서 보이지 않았던 예에 있어서 편측성으로 보이지 않았던 경우는 한 예도 없었다. 따라서 외측와에서 수막주위지방층이 편측성으로 소실된 경우는 비정상적으로 간주할 수 있다.

## REFERENCES

1. Roub LW, Drayer BP : *Spinal computed tomography: Limitation and applications*. AJR 133:267-273, 1979
2. Williams AL, Houghton VM, Syventson A : *Computed tomography in the diagnosis of herniated nucleus pulposus*. Radiology 135:95-99, 1980
3. Houghton VM, Williams AL : *Computed tomography of the spine*. 113-116, Mosby, St Louis, 1982
4. Dorwart RH, Genont HK : *Anatomy of the lumbosacral spine*. Radio Clin North Am 21(2):207, 1983
5. Williams AL, Houghton VM, Meyer GA, et al : *Computed tomographic appearance of the bluging annulus*. Radiology 142:403-408, 1982
6. Dowart RH, Degroot J, Sauerland EK, et al : *Com-*

*puted tomography of the lumbosacral spine: Normal anatomy, anatomic variants and pathologic anatomy, Radiographics 2:459, 1982*

*the lumbosacral spine: Importance of tomographic planes parallel to vertebral end plate. AJR, 136: 47, 1981*

7. Hirschy JC, Leue WM, Berniger WH, et al : *CT of*
-