

한국인 하요추부 추간판의 전후 길이에 대한 연구

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

이환모 · 김남현 · 신상진

— Abstract —

Anteroposterior Diameters of Lower Lumbar Discs in the Koreans

Hwan Mo Lee, M.D., Nam Hyun Kim M.D. and Sang Jin Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Study Design : The anteroposterior dimensions of lower lumbar discs were measured in Koreans and compared with other races.

Objectives : To obtain the accurate anteroposterior dimension of lower lumbar discs in Koreans and to know if there are any racial differences in lower lumbar disc diameters. To provide safe guidelines during discectomy.

Summary of Literature Review : Complications of the lumbar discectomy by the posterior approach are rare but lead to the catastrophic event. Especially the major vascular injuries have been reported as having high mortality rates. Anteroposterior disc dimensions are reported for the Occidental, but there has been no report regarding disc dimensions in the Koreans.

Materials and Methods : Fifty patients (twenty-five males and females) between 20-50 years old with no significant pathology on the lumbar spine were evaluated using the magnetic resonance images. MPGR (TR=450, TE=15) axial images through the midportion of the L3-4, L4-5 and L5-S1 disc spaces were obtained. Midsagittal, parasagittal, 30° internal and external angled parasagittal lines of each level were measured.

Results : The disc diameters of men were slightly larger than those of women at all levels. The longest mean distance was observed in men at the 30° internal oblique of L3-4 level and the shortest mean measurement was in women at 30° external oblique of L5-S1 level.

Conclusions : A Statistical difference exists in the midsagittal and male parasagittal disc diameter of lower lumbar discs between the Koreans and the Occidental based on this observation. In both races, during the posterior lumbar discectomy, insertion of instrument less than 30mm in length would be safe except the lateral margins.

Key Words : Intervertebral disc, Anteroposterior dimensions, Koreans

※ 통신저자 : 이 환 모
서울특별시 서대문구 신촌동 134
연세의료원 정형외과학교실

길이 차이를 분석하여 보는 데 있다.

서 론

후방 접근법에 의한 하요추부 추간판 제거술시 전방 섬유를 및 전방 종인대를 통과하여 발생하는 합병증은 대부분 심각한 문제를 유발한다. 혈관 파열, 요관 손상, 장천공, 자율신경계 손상 등이 발생할 수 있으며 그 중에서도 혈관 파열은 흔하지는 않지만 사망률이 60%에 이르는 가장 치명적인 합병증이다²⁾. 복부 대동맥과 그 분지들은 해부학적 변이가 많아 수술시 척추 전방 구조물의 손상을 피하기 위해서는 정확한 해부학적 지식이 필수적이다. 척추 전방 구조물 손상은 정확한 추간판의 전후 길이에 대한 이해가 부족해서 생길 수 있으나 아직까지 우리나라 사람의 추간판 전후 길이 측정에 대한 보고가 없다. 본 논문의 목적은 정상 한국인의 요추부 추간판 전후 길이의 분포를 조사하고, 외국 문헌과의 비교를 통해 인종간의

연구 대상 및 방법

본 연구는 1994년과 1995년 사이에 신촌 세브란스 병원 정형외과에 내원하여 요추부 자기 공명 활영을 시행한 남녀 각각 25명을 대상으로 하였다. 연령 분포는 남자가 20세부터 50세까지로 평균 31세였으며, 여자는 21세부터 51세로 평균 37세였다. 이들은 하요추부 통증을 호소한 경우와 흉요추 이행부위 골절로 자기 공명 활영을 시행하였으나 임상 증상과는 달리 검사 결과 하요추부 추간판에는 이상 소견이 없었던 경우였다. 자기 공명 영상은 MPGR (Multi-planar gradient recall, TR=450, TE=15) 조건에서 축면 (axial plane)의 제 3-4, 제 4-5 요추간과 제 5 요추와 1 천추 사이의 추간판을 대상으로 정중면, 방시상면, 내외측 30도 경사면에 대한 길이

Table 1. Observed anteroposterior disc dimension in Koreans (mm)

Disc Space		Midsagittal	Parasagittal	Internal 30° angle	External 30° angle
L3-4	Males				
	Mean	36.5	34.7	40.3	28.0
	Range	32.9-42.0	30.8-39.2	36.4-48.3	23.8-32.9
	SD	2.2	0.5	1.5	2.1
	Females				
	Mean	32.9	31.5	39.4	26.3
L4-5	Males				
	Mean	36.2	36.1	38.9	28.2
	Range	31.5-41.3	30.8-40.6	36.4-43.4	23.1-32.2
	SD	2.2	0.5	2.0	2.0
	Females				
	Mean	34.3	32.6	39.3	28.0
L5-S1	Males				
	Mean	35.2	32.7	38.2	30.8
	Range	32.2-39.2	30.8-36.4	36.4-40.6	22.7-32.2
	SD	1.9	1.0	3.0	2.6
	Females				
	Mean	32.6	31.5	36.4	26.3
	Range	30.8-44.8	28.0-42.0	33.6-48.1	22.3-35.0
	SD	2.5	3.0	2.0	1.5

를 각각 측정하였다. 하요추부는 추간판 탈출증이 흔히 발생하는 부위이며 측정면들은 후방 도달법에 의한 추간판 제거시 자주 이용하는 방향들이다. 정중면 (mid-sagittal) 길이 측정은 추간판 뒷면의 접선에 수직인 선으로 추간판을 같은 면적으로 양분하는 길이를 측정하였다. 방시상면 (para-sagittal) 길이 측정은 정중면에 평행하면서 우측 신경근을 지나는 선의 길이로 하였다. 내측 및 외측 30도 경사면 (30° angled internal and external oblique)의 길이는 방시상면이 시작하는 점에서 내측 및 외측으로 각각 30도의 경사로 추간판 전후 길이를 측정하였다 (Fig. 1). 촬영은 General Electrics Signa 1.5T Magnetom으로 하였으며 측정 기계는 유척 측경기 (vernier caliper)로 소수점 한자리까지 mm 단위로 측정하였다. 통계학적 분석은 t-test를 이용하였다.

결 과

측정값은 남자의 값이 대체적으로 여자보다 크게

Table 2. Anular measurements less than 30 mm.

	Disc space	Midsagittal	Parasagittal	I/O	E/O
Male	L3-4	0	0	0	23
	L4-5	0	0	0	18
	L5-S1	0	0	0	20
Female	L3-4	0	0	0	23
	L4-5	0	0	0	20
	L5-S1	0	3	0	21

측정되었다(Table 1). 가장 크게 측정된 평균측정값은 남자 제 3-4 요추간의 내측 30도 경사면으로 40.3mm이었다. 가장 작은 평균 측정값은 여자 제 5 요추와 1 천추 사이의 외측 30도 경사면으로 26.3mm 이었다. 남녀 추간판 길이는 전구간의 내측 30도 경사면과 제 4-5 요추간 외측 30도 경사면, 제 5 요추와 1 천추간 방시상면을 제외하고 모든 구간의 평균 길이에서 통계학적으로 의미있게 남자가 길게 측정되었다 ($p<0.05$). 하지만 여자 제 4-5 요추간 내측 30도의 평균 길이는 오히려 남자보다 길게 측정되었다. 남녀간에 평균 길이 차이를 가장 크게 보인 구간은 제 4-5 요추간 외측 30도 경사면으로 0.2mm 차이를 보여주었다. 남자의 구간별 정중면 평균 길이는 36.0mm였고, 방시상면 평균 길이는 34.5mm였으며, 30도 외측 경사면 평균 길이는 29.0mm로 가장 짧았으며, 30도 내측 경사면 평균 길이는 39.2mm로 가장 길었다. 여자의 경우 구간별 정중면 평균 길이는 33.7mm였고, 방시상면의 평균 길이는 31.9mm였으며, 30도 외측 경사면의 평균 길이는 26.9mm로 가장 짧았고 30도 내측 경사면의 평균 길이는 38.4mm로 가장 길었다 (Fig. 2, 3, 4). 남자의 경우 정중면, 방시상면, 내측 30도 경사면의 평균 길이는 최소 30mm가 넘었다. 여자의 경우도 방시상면 3례를 제외하고 모든 면에서 평균 길이 30mm를 넘었다. 하지만 외측 30도 경사면은 남자 81%, 여자 85%가 30mm미만의 측정값을 보여주었다 (Table 2).

고 찰

후방 도달법에 의한 추간판 제거술은 현재 가장 많이 시행되고 있는 척추 수술법 중 하나이다. 이것에 비례하여 수술에 관련된 합병증도 많이 발생하는데 그 중에서 복강내 구조물과 관련된 합병증은 심각한 후유증을 유발할 수 있다. 장천공, 요관 손상, 자

Fig. 1. The axial image through the midportion of intervertebral discs showed the measurements. Mid-sagittal (A), parasagittal (B), internal oblique (C) and external oblique (D) are illustrated.

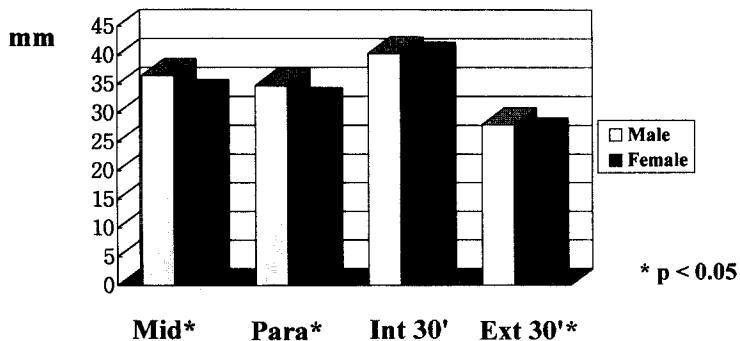


Fig. 2. The anteroposterior dimension of L 3-4 in Koreans

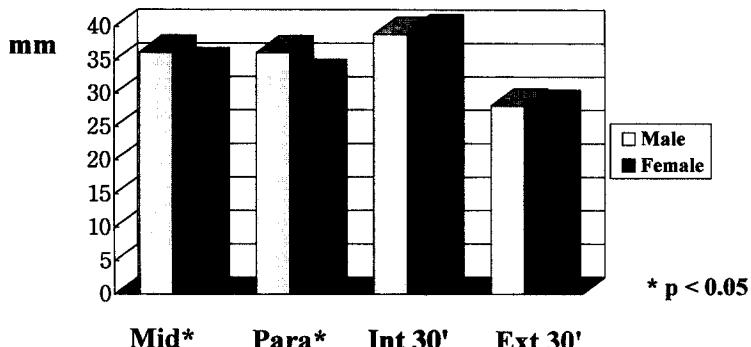


Fig. 3. The anteroposterior dimension of L 4-5 in Koreans

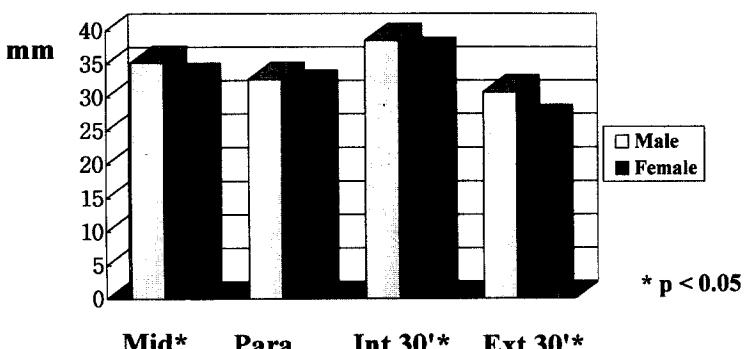


Fig. 4. The anteroposterior dimension of L5-S1 in Koreans

율신경계 손상 등이 있을 수 있으나 동정맥 등의 혈관 파열이 가장 주의를 요하며 심각한 결과를 초래하는 합병증이다. 이러한 합병증의 정확한 발생률은

보고자마다 차이가 있어 Solonen¹⁰⁾은 12%라고 발표한 바 있고, Anda 등¹¹은 0.17%로 낮은 발생률을 보고하였다. 일단 혈관이 손상을 받으면 수술 시야에서 출혈로 인해 즉시 진단이 가능한 경우도 있지만 손상 환자의 50% 정도는 동정맥류를 형성하여 수술 후 24시간부터 12개월까지 뒤늦게 증상을 유발하기도 하여 진단이 늦어지기도 한다. 합병증에 의한 사망률은 손상 종류에 따라 약간의 차이가 있으나 Birkeland 와 Taylor²는 78-89%로 발표할 정도로 치명적인 결과를 보고하였다. 혈관 손상은 제 4-5 요추간 추간판 제거시 가장 많이 발생하는 것으로 되어 있다⁹. 그 이유는 이 부분의 높은 추간판 탈출증 빈도로 수술도 많지만 이 부위에서 대동맥이 분지하면서 여러 해부학적 변이들이 다양하게 발달되었기 때문으로 생각된다. Anda 등¹¹은 컴퓨터 촬영으로 제 3-4 요추부터 제 5 요추와 1 천추까지 추간판 앞에서의 혈관 분포에 대해 조사하였다는데 그 결과도 제 4-5 요추간 사이가 변이가 가장 심한 것으로 나왔다. 합병증은 수술 도중 척추의 전방 구조물인 전방 섬유류와 전방 종인대를 통과하여 발생하는 것으로 대부분 수술 기구 특히 pituitary rongeur가 전방 섬유류를 천공하면서 가장 많이 발생한다. 예방법으로 수술시 환자의 자세, 조심스러운 수술 수기, 충분한 시야 확보가 있을 수 있으나

무엇보다도 중요한 것은 추간판의 정확한 해부학적 지식이라고 할 수 있다. 추간판 길이에 대한 정확한 이해가 없으면 위험한 적출술이 되어 전방 구조물

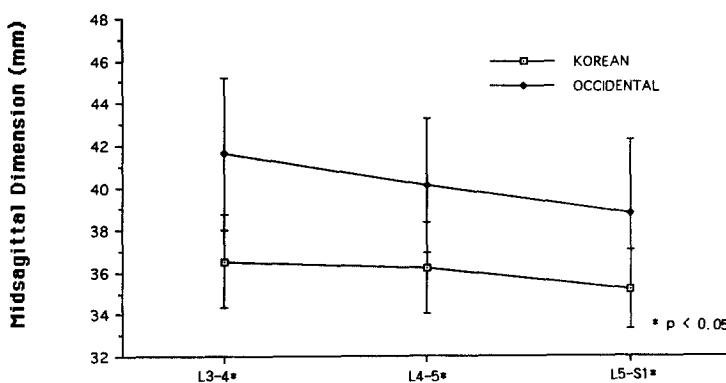


Fig. 5-A. Racial comparison of mean mid-sagittal diameter of male lumbar discs.

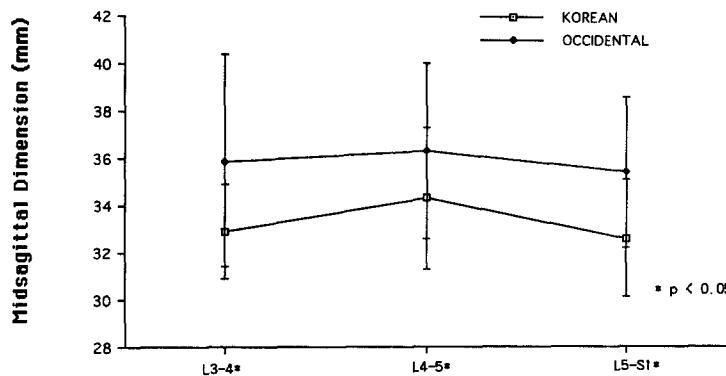


Fig. 5-B. Racial comparison of mean mid-sagittal diameter of female lumbar discs.

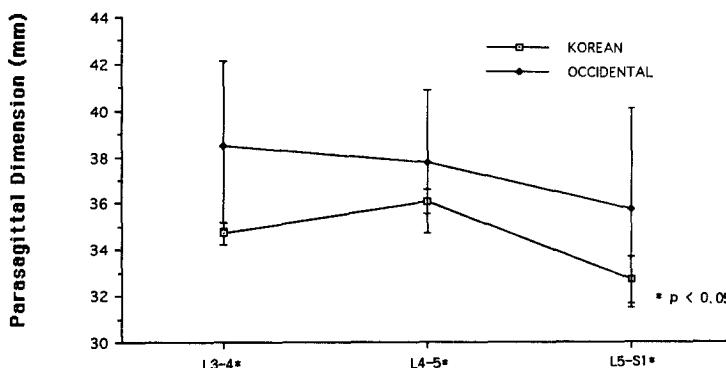


Fig. 6-A. Racial comparison of mean parasagittal diameter of male lumbar discs.

손상을 주게 된다. 척추체 사이의 추간판을 완전하게 제거하기 위하여는 수술 기기를 정중면 뿐만 아

터 단순 촬영보다 추간판의 정확한 경계를 알 수 있어 길이 측정이 훨씬 수월하며 정확하다.

니라 흔히 방시상면 및 내외측 약 30도 방향으로도 삽입하게 된다. 이런 경우 각 방향에 대한 길이의 개념과 확신이 없을 시에는 위험한 적출술이 되어 증상의 재발 또는 전방 섬유륜 천공까지도 생각할 수 있다. 이러한 이유로 과거로부터 추간판의 길이에 대한 연구가 이루어져 왔으나 측정 방법 및 확실한 영상의 미학보로 인해 정확한 길이에 대한 조사가 불가능하였다. Holscher⁴는 1948년 요추부 측면 방사선 사진으로 추간판 정중면의 길이를 측정한 뒤 수술 시 추간판내로의 기계 삽입의 안전 범위를 발표한 바 있다. 그의 조사에 의하면 제 2-3 요추간 추간판에서부터 제 4-5 요추간 추간판까지는 2.5cm부터 3.7cm까지, 제 5 요추와 1 천추 사이는 4.5cm까지를 안전 범위라고 하였다. 하지만 Gower 등⁵은 컴퓨터 활용을 이용한 추간판 길이를 측정하면서 일반 방사선 사진에서 측정한 길이와 비교하였는데 양군 간에 29%의 확대율이 있음을 발표하여 일반 방사선 검사를 이용한 측정이 부정확함을 밝혔다. 과거에는 추간판 탈출증 진단에 전산화 컴퓨터 단순 촬영 (Computed Tomography)을 이용하여 추간판 길이 측정도 컴퓨터 촬영 결과를 많이 이용하였으나 근래에는 영상이 뛰어나며 추간판 탈출증 진단에 더 민감도가 높은 자기 공명 촬영을 사용하므로 본 논문에서도 자기 공명 촬영 검사 결과를 이용해 길이를 측정하였다. 자기 공명 촬영은 컴퓨터

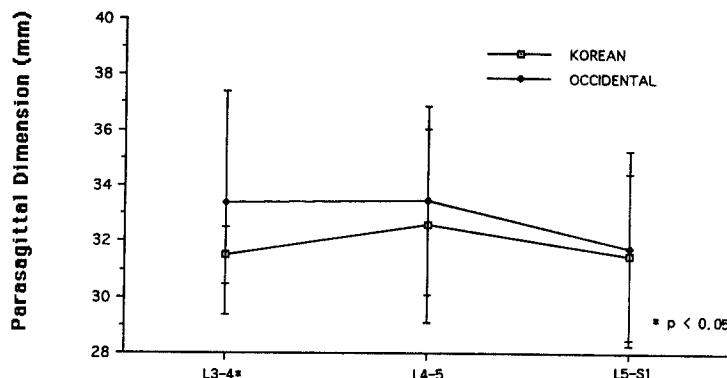


Fig. 6-B. Racial comparison of mean parasagittal diameter of female lumbar discs.

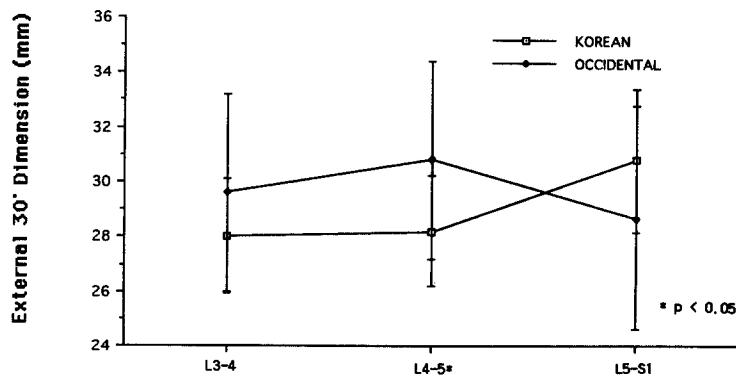


Fig. 7-A. Racial comparison of mean external oblique diameter of male lumbar discs.

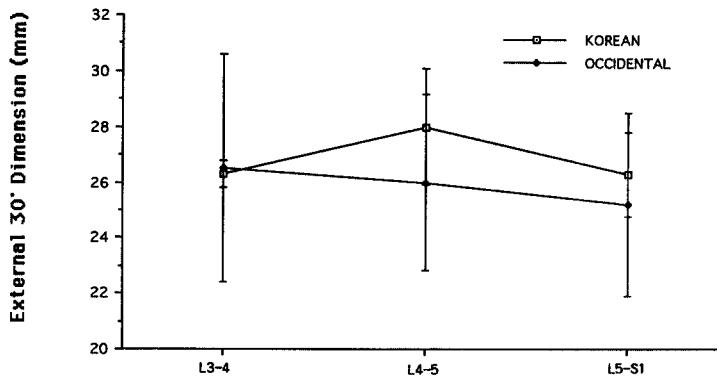


Fig. 7-B. Racial comparison of mean external oblique diameter of female lumbar discs.

한국 남자와 여자의 추간판 길이는 대체로 일부 구간을 제외하고 남자의 길이가 통계학적으로 의미

은 여자의 제 3-4 요추간 방시상면과 남자의 외측 30도 경사면의 제 4-5 요추간 길이만 외국의 길이가

있게 길었다. 외측 30도 경사면을 제외한 전 구간에서 남자와 여자의 추간판 평균 길이는 최소 30mm가 넘었다. 비록 여자 제 5 요추와 1 천추 사이의 방시상면 3례가 30mm 이하였지만 모두 28 mm 이상으로 최소 추간판 평균 길이 결정에 별 영향을 주지 못한 것으로 생각하였다. 하지만 외측 30도 경사면의 길이는 남자 81%, 여자 85%가 최소 평균 길이인 30mm를 넘지 못하는 것으로 나타났다. 이는 추간판 제거술 도중 기계 삽입시 평균 30mm 정도의 길이까지는 안전하지만 외측 30도 경사면의 방향으로 향하여 추간판 제거시에는 특별히 전방 구조물 손상에 주의를 요해야 할 것으로 생각된다.

Lewis 등⁷은 1996년 서양 사람들의 하부 요추 추간판을 대상으로 자기 공명 촬영 검사를 통해 전후 길이를 조사하여 발표한 바 있다. 남자의 제 5 요추와 1 천추의 외측 30도 경사면과 여자의 제 3-4 요추간의 외측 30도 경사면을 제외하고는 나머지 구간에서 외국 남녀의 평균 추간판 전후 길이가 한국 남녀의 평균 추간판 전후 길이보다 길게 측정되었다. 여자의 외측 30도 경사면의 전구간을 제외하고는 모든 면에서 한 구간 이상의 통계학적으로 의미 ($p<0.05$) 있는 구간을 가지고 있었다. 하지만 전구간에 걸쳐 모든 면이 통계학적으로 의미있게 우리나라 사람들이 작게 측정된 면은 남녀의 정중면과 남자의 방시상면뿐이고 나머지 구간에서의 측정값

통계학적 의미를 가질뿐 우리나라와 외국의 측정값이 비슷하게 측정되었다. 오히려 남자와 여자의 제5 요추와 1 천추 사이와 여자의 제4-5 요추간 외측 30도 경사면 길이는 비록 통계학적 의미는 없지만 우리 나라 사람의 추간판 길이가 더 길었다 (Fig. 5, 6, 7). Porter와 Pavitt⁸⁾는 척추의 길이 및 크기는 성장기의 영양 상태와 발달 정도에 영향을 받는다고 하였으나 본 논문의 조사 대상 선정 과정에서는 성장기의 영양 상태는 고려를 하지 않고 조사하였으므로 관계를 증명할 수 없었다. Kim 등⁵⁾, Lee 등⁶⁾이 한국인의 척추관 및 척추경의 형태학적 분석을 외국 사람들과 비교하여 발표한 바에 의하면 한국인의 척추체가 의미있게 작다고 발표한 바 있다. 추간판의 길이 또한 외국 사람보다 작은 결과도 이와 관련된 것으로 생각되며 전체적으로 한국인의 척추 크기가 외국 사람들보다 작은 것으로 보여진다.

결 론

결론적으로 한국 사람의 하요추부 추간판 전후면 길이는 남녀 정중면과 남자의 방시상면에 대하여는 외국 사람보다 통계학적으로 의미있게 작았지만, 나머지 부위는 인종간에 의미있는 차이가 없었다. 그리고 후방 도달법에 의한 추궁판 제거술시 외측 30도 경사면을 제외하고는 30mm 정도의 기구 삽입은 어느 인종에서나 안전한 범위라고 말할 수 있는 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Anda S, Aakhush S, Skaanes KO, Sande E and Schrader H : Anterior perforation in lumbar discectomies. A report of four cases of vascular complications and a CT study of the prevertebral lumbar anatomy. *Spine*, 16:54-60, 1991.
- 2) Birkeland Jr. IW and Taylor TKF : Major vascular injuries in lumbar disc surgery. *J Bone Joint Surg*, 51-B:4-19, 1969.
- 3) Gower DJ, Culp P and Ball M : Lateral lumbar spine roentgenograms. potential role in complications of lumbar disc surgery. *Surg Neurol*, 27:316-318, 1987.
- 4) Holscher EC : Injuries during lumbar disc surgery. *J Bone Joint Surg*, 50-A:383-389, 1968.
- 5) Kim NH, Lee HM, Chung IH, Kim HJ and Kim SJ : Morphometric study of the pedicles of thoracic and lumbar vertebrae in Koreans. *Spine*, 19:1390-1394, 1994.
- 6) Lee HM, Kim NH, Kim HJ and Chung IH : Morphometric study of the lumbar spinal canal in the Korean population. *Spine*, 20:1680-1684, 1995.
- 7) Lewis TS, Lanzieri CF and Hardy RW : Correlative measurement of anterior margin of the anulus for surgical planning. *Spine*, 21:1537-1539, 1996.
- 8) Porter RW and Pavitt D : The vertebral canal. Nutrition and development, an archaeological study. *Spine*, 12:901-906, 1987.
- 9) Rothman RH and Simeone FA : *The spine*. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders Co : pp.1882, 1992.
- 10) Solonen KA : Perforation of the anterior anulus fibrosus during operation for prolapsed disc. *Ann Chir Gynaecol Fenniae*, 61:385-387, 1963.