

자기공명영상을 이용한 요추부 척추관 면적 계측 방법 및 분석

심대무 · 최윤홍 · 양정환 · 오성균 · 김채근 · 박정현

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

Analysis and Measurement of the Lumbar Spinal Canal Dimension using Magnetic Resonance Imaging

Dae Moo Shim, M.D., Yun Hong Choi, M.D., Jung Hwan Yang, M.D.,
Sung Kyun Oh, M.D., Chae Geun Kim, M.D., and Jung Hyun Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Wonkwang University Hospital, School of Medicine,
Wonkwang University, Iksan, Korea

Purpose: It is very difficult to measure the spinal canal dimension in elderly patients because of disc degeneration and facet joint hypertrophy. The purpose of this study is to determine reference values of the spinal canal dimension in a population of normal Korea subjects and to evaluate other measurement methods of the spinal canal dimension that correlate to normal spinal canal dimensions determined using Magnetic Resonance Imaging (MRI).

Materials and Methods: We studied 100 patients who had mild symptoms and had normal MRI findings from 2475 outpatients that had undergone lumbar MRI from November 2002 to May 2004. The dimension of the spinal canal and dural sac was measured at the center of intervertebral discs L3/4, L4/5 and L5/S1. The dimension of the spinal canal and vertebral body was measured and was compared at the transverse plane perpendicular to the spinal canal that transected L4, L5 and the S1 pedicle.

Results: For the sequence of L3/4, L4/5 and L5/S1, the mean spinal canal dimensions were $249.38 \pm 38.30 \text{ mm}^2$, $253.04 \pm 48.62 \text{ mm}^2$ and $288.46 \pm 57.62 \text{ mm}^2$, respectively. For the sequence of L4, L5 and S1, the mean spinal canal dimensions were $279.78 \pm 42.36 \text{ mm}^2$, $301.50 \pm 54.26 \text{ mm}^2$ and $355.10 \pm 60.65 \text{ mm}^2$, respectively. The correlation coefficient was high at 0.913 for the L3/4 and L4 interpedicular transverse plane. The correlation coefficient for L4/5 and L5 was 0.905, and the correlation coefficient for L5/S1 and S1 was 0.845.

Conclusion: The lumbar spinal canal dimension measured at the intervertebral disc level in a population of normal Korean subjects is expected to be useful as reference data. The transpedicular plane perpendicular to the spinal canal can give information for estimating the spinal canal dimension at the disc level.

Key Words: Lumbar spinal stenosis, Magnetic resonance image, Spinal canal dimension

서 론

요추부 척추관 협착증(Lumbar spinal stenosis)은 서로 다른 두개의 요추 척추체 사이의 추간판 공간에서 추간판, 척추체 종판, 관절돌기, 황색인대(ligamentum flavum)등의 퇴행성 변화에 따라 생기는 공간-점유성

병소(space-occupying lesion)에 의해 신경근이 눌리면서 생기는 질환이다^{2,7)}. 이렇듯 면적이 좁아지면서 발생하는 질환이지만, 아직까지 면적과 임상증상과의 관계는 아직 명확하게 밝혀져 있지 않다. 하지만, 많은 저자들이 작은 면적의 척추관은 방사통의 발생에 중요한 역할을 하

통신저자 : 최 윤 홍
전북 익산시 신용동 344-2
원광대학병원 정형외과학교실
TEL: 063-859-1360 • FAX: 063-852-9329
E-mail: oscyh@dreamwiz.com

Address reprint requests to

Yun Hong Choi, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University,
344-2, Shinyong-dong, Iksan 570-711, Korea
Tel: +82,63-859-1360, Fax: +82,63-852-9329
E-mail: oscyh@dreamwiz.com

*본 논문은 2008년도 원광 임상의학연구소 지원을 받아 이루어졌음.

며, 수술 후에 불만족스러운 결과를 보이는 원인이라고 인식하고 있으며^{3,6,12,14,15)}, 다양한 방법을 통하여 척추관 면적의 측정을 위한 연구를 시도해 왔다.

최근 요추 척추관 협착증이나 추간판 탈출증의 진단에 있어서, 자기공명영상은 비침습적이고, 요추의 연부조직 구조물에 대한 다양한 정보를 제공하며, 탁월한 시상면과 관상면을 제공하기 때문에 가장 많이 이용되고 있는 진단방법이다⁹⁻¹¹⁾. 하지만 자기공명영상을 이용한 요추부 척추관 면적 측정에 대한 국내 문헌보고는 찾을 수 없었으며, 한국 정상 성인의 요추부 척추관 면적에 대한 참고치도 없는 실정이다. 또한, 측정방법도 일정하게 제시되어 있지 않으며, 측정 횡단면에 따른 해부학적 구조의 차이가 존재하는 등, 그 측정값을 연구에 적용하는 데 있어 해결해야 할 문제가 많이 있다.

이에 본 저자들은 널리 사용되고 있는 자기공명영상을 이용하여 한국 정상 성인의 척추관 면적에 대한 기준치를 제시하고, 비교적 용이하게 추간관 위치에서의 척추관 면적을 측정할 수 있는 방법을 제시하여 다른 연구의 기초 자료로써 활용될 수 있도록 하였으며, 추간관 위치에서의 척추관 면적과 척추경 위치에서의 면적에 대해 상관관계를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2002년 11월 1일에서 2004년 5월 31일까지 본원 정형외과에 내원하여 요추부 자기공명영상을 시행한 2,475명 중 신경학적 이상 소견은 없으며 임상 증상이 심하지 않으나 자기 공명 촬영을 원하는 환자 중 방사선과 전문의의 판독상 정상소견을 보인 100명(남자: 50명, 여자: 50명)의 자기공명영상을 연구대상으로 하였다. 평균 연령은 29.08세(15-62세)였으며, 남자의 평균연령은 23.88세(15-54세), 여자의 평균 연령은 34.28세(15-62세)였다.

2. 자기공명영상 프로토콜

자기공명영상은 Synergy Spine 코일을 갖는 1.5 Tesla 기종(Phillips®, Netherlands)을 이용하였다. 시상면에서 T1 강조영상은 TE/TR:10/1100 ms, T2 강조영상은 TE/TR:10/4500 ms로 구성되었으며, 횡단면에서 T1 강조영상은 TE/TR:9/603 ms, T2 강조영상은

TE/TR:120/3500 ms로 구성되어 있고, 단면간 간격은 4 mm였다. 척추관 측정을 위한 횡단면은 요추 추간판 탈출증의 빈도가 가장 많은 제 3-4요추간, 제 4-5요추간, 제 5요추-제 1천추간에서 얻었으며, 각 위치에서는 제 3요추의 척추경 위치에서부터 제 5요추-제 1천추간까지 3개의 척추경 위치에서의 단면과, 시상면 상에서 추간관의 중앙을 가장 가깝게 지나는 3개의 횡단면, 총 6개의 횡단면에서 척추관 면적 및 경막강 면적을 측정하였다.

3. 측정치 및 측정 방법

측정은 확대 및 수치 보정이 가능하고 재현성이 높아 쉽고 정확하게 측정할 수 있는 INFINIT PACS (Picture Archiving Communication System)상에서 free line ROI calculator를 이용하여 시행하였으며¹⁾, 측정치는 연구자 중 1인이 3회에 걸쳐 시행하여 그 평균값을 이용하였으며, 10명에 대해서는 2명이 2주 후 다시 측정하여 측정방법의 관찰자 내 및 관찰자 간 신뢰도를 알아보았다. 이를 통해 본 연구에서의 측정방법이 재현성이 높은 방법임을 알아보려고 하였다.

측정 방법은 척추경 직하부 나 추간관 위치에서의 척추관은 추간공 때문에 양쪽이 막혀있지 않아서 각 위치와 환자간의 차이가 심하여 이런 차이를 최소화 하기 위해 척추경 위치에서 극돌기에 평행한 선에 직각으로 추체의 가장 긴 직경에서 양쪽의 1/4씩을 제외한 중간 1/2부위에서 수직선을 그어 이선을 양측의 경계로 하였으며, 전방은 추체나 추간판을 경계로, 후방은 추궁판을 경계로 하였으며, 골성 구조물이 아닌 실제 척추관의 내경인 연부조직을 따라 T1 강조영상에서 측정하였다(Fig. 1). 경막강의 면적은 경막을 따라 측정하였으며, 역시 T1강조영상에서 측정하였다(Fig. 2).

4. 통계학적 분석

1) 관찰자내 신뢰도는 1차 측정과 2차 측정치의 Pearson의 상관계수를 이용하여 알아보았으며, 관찰자간 신뢰도는 Cronbach α 계수를 이용하여 알아보았다.

2) 각 분절별로 척추경 직하부에서의 척추관 면적 및 경막강의 면적이 추간관 위치에서의 척추관 면적 및 경막강의 면적과 상관관계가 있는지를 Pearson의 상관계수를 이용해 알아보았다.

결 과

1. 추간판 위치에서의 척추관 면적 계측치

제 3-4요추간, 제 4-5요추간, 제 5요추-제 1천추간 순으로 척추관 면적은 남/여 245.57/253.20 mm², 244.64/261.43 mm², 286.99/289.93 mm²로 전 위치에서 여자가 남자보다 넓었으나 통계학적으로 유의할 만한 수치는 아니었다($p>0.05$). 제 3-4요추간, 제 4-5요

추간, 제 5요추-제 1천추간 순으로 남녀 전체 평균은 249.38 ± 38.30 mm², 253.04 ± 48.62 mm², 288.46 ± 57.62 mm²로 계측되었다(Table 1).

2. 척추경 위치에서 척추관 면적 계측치

척추경 위치에서 척추관의 면적은 제 4요추, 제 5요추, 제 1천추 순으로 남/여 $277.03/282.53$ mm², $291.01/$

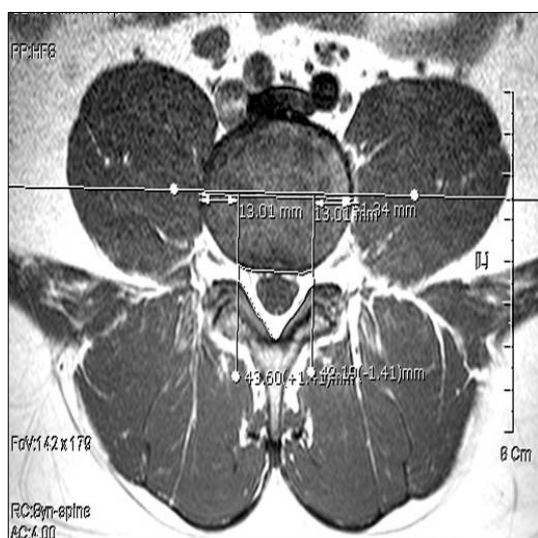


Fig. 1. This MR image shows to measure the spinal canal dimension in disc level using PACS.

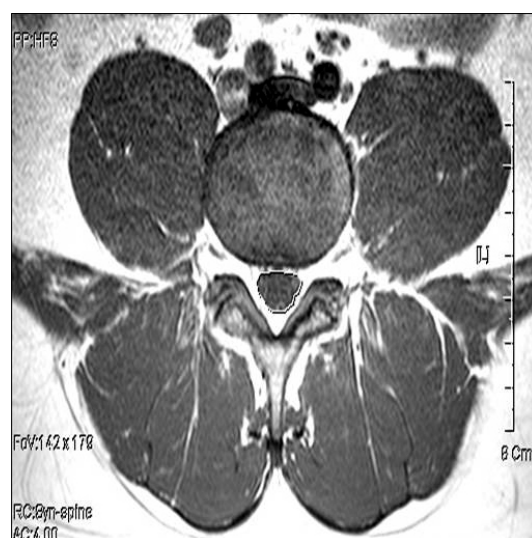


Fig. 2. This MR image shows to measure the dural sac dimension using PACS.

Table 1. The Spinal Canal Dimension (mm²) at Each Intervertebral Disc Space

		Mean±SD	Minimum	Maximum	p-value	Mean±SD
L3/4	Male	245.57±40.11	180.33	314.06	0.091	249.38±38.30
	Female	253.20±36.82	198.25	323.94		
L4/5	Male	244.64±43.89	155.48	357.63	0.359	253.04±48.62
	Female	261.43±52.46	195.78	397.61		
L5/S1	Male	286.99±52.78	169.45	393.28	0.833	288.46±57.62
	Female	289.93±63.14	155.11	394.53		

Table 2. The Spinal Canal Dimension (mm²) at Each Pedicle Level

		Mean±SD	Minimum	Maximum	p-value	Mean±SD
L4	Male	277.03±42.15	209.25	352.37	0.254	279.78±42.36
	Female	282.53±43.25	212.33	399.09		
L5	Male	291.01±51.56	213.70	412.32	0.442	301.50±54.26
	Female	311.98±55.88	241.63	401.19		
S1	Male	351.43±60.77	218.15	445.61	0.672	355.00±60.65
	Female	358.57±61.56	274.26	459.03		

311.98 mm², 351.43/358.57 mm²이었다. 모든 위치에서 여자가 남자보다 넓은 수치를 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다($p>0.05$). 남녀 전체 평균은 제 4요추, 제 5요추, 제 1천추 순으로 279.78 ± 42.36 mm², 301.50 ± 54.26 mm², 355.10 ± 60.65 mm²로 측정되었다(Table 2).

3. 추간판 위치와 척추경 위치에서의 척추관 면적의 비교 및 상관 관계

제 3-4요추간과 제 4요추의 척추경을 지나는 횡단면에서의 척추관 면적의 비의 평균은 0.893 ± 0.057 , 제 4-5요추간과 제 5요추의 척추경에서는 0.840 ± 0.071 , 제 5요추-제 1천추간과 제 1천추의 척추경에서는 0.813 ± 0.088 이었다. 추간판 위치에서의 척추관의 면적과 척추경 위치에서의 척추관의 면적의 상관계수는 제 3-4요추간과 제 4요추의 척추경에서는 0.913, 제 4-5요추간과 제 5요추의 척추경에서는 0.905, 제 5요추-제 1천추간과 제 1천추의 척추경에서는 0.845로, 추간판 위치에서의 척추관 면적과 척추경 위치에서의 척추관 면적은 높은 상관관계를 보였다(Table 3).

4. 추간판 위치에서의 경막강 면적, 전후 길이, 좌우 길이 및 척추경 위치에서의 척추체 면적의 측정치

제 3-4요추간, 제 4-5요추간, 제 5요추-제 1천추간 순으로 경막강 면적은 174.12 ± 36.63 mm², 168.27 ± 39.80 mm², 126.09 ± 52.65 mm²이었으며, 전후 길이는 18.84 ± 2.03 mm, 17.40 ± 1.88 mm, 16.23 ± 2.39 mm이었으며, 좌우 길이는 14.94 ± 2.55 mm, 15.35 ± 2.65 mm, 19.01 ± 3.01 mm이었다. 척추경 위치에서 척추 체의 면적은 1396.95 ± 214.11 mm², 1499.85 ± 238.91 mm², 1389.57 ± 217.96 mm²이었다(Table 4).

5. 추간판 위치에서의 척추관 면적과 경막강 면적, 전후 길이, 좌우 길이 및 척추경 위치에서의 척추체 면적간의 상관관계

추간판 위치에서 척추관 면적은 경막강 면적과는 각 부위별로 0.797, 0.847, 0.441의 상관계수를 가졌으며, 전후 길이와는 0.620, 0.612, 0.754의 상관계수를 가졌으며, 좌우 길이와는 0.427, 0.718, 0.713의 상관계수를 가졌으며, 척추경 위치에서의 척추체의 횡단면과는 0.087, 0.076, 0.311의 상관계수를 가졌다. 측정치 중 제 4-5

Table 3. Proportion of Spinal Canal Dimension at the Intervertebral Disc Space and Pedicle Level

	Mean \pm SD	Pearson correlation coefficient
L3/4 Intervertebral Space : L4 Pedicle	0.893 ± 0.057	0.913
L4/5 Intervertebral Space : L5 Pedicle	0.840 ± 0.071	0.905
L5/S1 Intervertebral Space : S1 Pedicle	0.813 ± 0.088	0.845

Table 4. Dural Sac Dimension (mm²), AP Diameter (mm), Transverse Diameter (mm) at Each Intervertebral Disc Space and Vertebral Body Transverse Dimension at Each Pedicle Level

	Dural Sac Dimension	AP Diameter	Transverse Diameter	Vertebral Body Transverse Dimension
L3/4	174.12 ± 36.63	18.84 ± 2.03	14.94 ± 2.55	$1,396.95\pm214.11$
L4/5	168.27 ± 39.80	17.40 ± 1.88	15.35 ± 2.65	$1,499.85\pm238.91$
L5/S1	126.09 ± 52.65	16.23 ± 2.39	19.01 ± 3.01	$1,389.57\pm217.96$

Table 5. Correlation of the Spinal Canal Dimension at the Intervertebral Disc Space with the Dural Sac Dimension, AP Diameter, Transverse Diameter and Vertebral Body Transverse Dimension using Pearson Correlation Coefficients

	Dural Sac Dimension	AP Diameter	Transverse Diameter	Vertebral Body Transverse Dimension
L3/4	0.797	0.620	0.427	0.087
L4/5	0.847	0.612	0.718	0.076
L5/S1	0.441	0.754	0.713	0.311

요추간에서 척추관 면적과 경막강 면적 사이에는 유의 있는 상관관계가 있었으나, 다른 위치에서는 상관관계가 없었으며, 전후 길이, 좌우 길이, 척추 체 면적과는 유의 있는 상관관계를 갖는 계측치는 없었다(Table 5).

6. 관찰자 내 및 관찰자간 신뢰도

척추경 위치에서의 척추관 면적 측정에 대한 관찰자 내 신뢰도는 $r=0.933$ ($p<0.001$)이었으며, 관찰자간 신뢰도는 $a=0.926$ ($p<0.001$)이었고, 추간판 위치에서의 척추관 면적에 측정에 대한 관찰자 내 신뢰도는 $r=0.929$ ($p<0.001$), 관찰자 간 신뢰도는 $a=0.965$ ($p<0.001$)이었으며, 경막강 면적은 관찰자 내 신뢰도 $r=0.948$ ($p<0.001$), 관찰자 간 신뢰도 $a=0.961$ ($p<0.001$)이었다. 이를 통해, 관찰자 내 및 관찰자 간 신뢰도가 높은 것을 알 수 있었으며, 저자들이 제시한 방법이 재현성이 높은 측정 방법임을 알 수 있었다.

고 찰

척추관 협착증 환자의 진단에 있어 단순 방사선, 척수강 조영술, 전산화 단층촬영, 척수 조영술 후 전산화 단층촬영과 자기공명영상 등이 이용되고 있지만, 자기공명영상은 척수, 경막, 신경근, 지방과 골수 등 연부조직의 해부학적 구조를 잘 볼 수 있으며, 비침습적이고, 방사선에 노출될 필요가 없는 점과 탁월한 시상면을 제공한다는 점에서 많이 사용되고 있다⁹⁻¹¹).

Epstein 등⁶)은 척추관의 해부학적 크기는 신경근 압박 증상의 발현과 관계가 있다는 보고하였으며, Winston 등¹⁶)은 척추관 협착증에 의해 수술한 군이 정상군에 비해 단순 방사선 요추 측면 사진상에서 척추관의 전후 길이가 의미 있게 짧다고 보고하였으며, Dora 등⁴)의 자기공명영상을 이용한 척추관 면적 계측에서, 요추부 추간판 탈출증을 갖는 사람 중 증상군이 무증상군에 비해 척추관이 의미 있게 작다고 보고하였다.

Elsberg와 Dyke⁵)에 의해 1934년 최초로 척추관 크기 대한 연구가 시작된 이후, 1954년 Verbiest¹³) 이래로 많은 사람들에 의해 척추관 크기와 척추 질환과의 관계를 밝히려는 시도가 이루어 졌다. 하지만, Gill과 White⁸)는 이행 제 5요추(transitional fifth lumbar vertebra)를 가진 환자의 척추관에서 비정상적으로 시상면 직경(sagittal diameter)이 작음을 관찰 하였고, 그 부위에서

매우 작은 추간판 탈출로도 증상이 유발할 수 있음을 보고한 바 있다.

척추관 면적과 증상의 관련성은 Porter 등¹²)에 의하여 처음으로 조사되었다. 73명의 증상이 있는 요추부 추간판 탈출증 환자와 200명의 대조군의 사면 시상면 직경을 초음파로 비교하여, 돌출된 추간판의 증상을 악화시킬 수 있는 위험성은 척추관의 크기와 반비례함을 보고하였으며, 요추부 추간판 탈출증 환자의 68%에서 척추관의 크기는 요통 증상이 없는 정상인 중 척추관 내경이 좁은 10%가 보유한 크기와 같은 범위로 좁아져 있다고 보고하였다.

이처럼 많은 저자들이 작은 면적의 척추관은 요추부 방사통의 발생에서 중요한 역할을 함과, 수술 후에 불만족스러운 결과를 보이는 원인이라고 인식하고 있으며, 다양한 방법으로 척추관의 주변 해부학적 구조와 정상 계측치에 대한 연구가 이루어져 왔음을 알 수 있다. 이에 저자들은 현재 흔히 사용되는 자기공명영상을 이용하여 척추관의 단면적 및 경막강의 면적, 척수강의 전후 좌우 길이에 대한 계측을 하였다. 이를 통해, 정상 한국인의 척추관 면적에 대한 참고치를 제시함으로써, 증상이 있는 환자에 있어 척추관의 단면적 및 경막강의 면적, 척수강의 전후 좌우 길이를 측정하여 이를 정상 참고치와 비교하여 수술 전,후의 증상과의 관계를 밝힐 수 있는 자료로 쓰일 수 있도록 하였다.

또한, 요추부 추간판 탈출증이 있는 환자의 경우, 탈출된 추간판으로 인하여 정상 척추관의 면적을 구하는데는 어려움이 있어, 척추관의 면적이 정상에 비하여 얼마나 감소하였는지에 대해 알 수가 없다. 그리하여, 본 연구에서는 정상 한국인에서 탈출된 추간판의 영향을 적게 받는 척추경에서의 척추관 면적과 추간판 위치에서의 척추관 상관관계를 연구하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 요추간에서의 척추관 면적과 척추경에서의 척추관 면적의 상관관계수는 제 3-4요추간과 제 4요추의 척추경에서는 0.913, 제 4-5요추간과 제 5요추의 척추경에서는 0.905, 제 5요추-제 1천추간과 제 1천추의 척추경에서는 0.845로 척추 간과 척수 경에서의 척추관 면적은 매우 높은 상관관계를 보임을 알 수 있었다. 이를 통해, 추간판 탈출증이 있는 환자의 척추관 면적의 감소가 얼마나 되어 있는 지에 대해, 척추경 위치에서의 척추관 면적을 측정함으로써, 추간판 위치에서의 정상 척추관 면적을

평가할 수 있는 자료로 사용할 수 있을 것이라 사료되었다.

결 론

1. 추간판 위치에서의 척추관 면적은 제 3-4요추간 $249.38 \pm 38.30 \text{ mm}^2$, 제 4-5요추간 $253.04 \pm 48.62 \text{ mm}^2$, 제 5요추-제 1천추간 $288.46 \pm 57.62 \text{ mm}^2$ 로 계측되었다.

2. 척추경 위치에서의 척추관 면적은 제 4요추 $279.78 \pm 42.36 \text{ mm}^2$, 제 5요추 $301.50 \pm 54.26 \text{ mm}^2$, 제 1천추 $355.10 \pm 60.65 \text{ mm}^2$ 로 계측되었으며, 추간판 위치에서의 척추관 면적과 척추경 위치에서의 척추관 면적은 높은 상관관계를 보였다.

3. 추간판 위치에서의 경막강 면적은 제 3-4요추간 $174.12 \pm 36.63 \text{ mm}^2$, 제 4-5요추간 $168.27 \pm 39.80 \text{ mm}^2$, 제 5요추-제 1천추간은 $126.09 \pm 52.65 \text{ mm}^2$ 이었으며, 제 4-5요추간에서 척추관 면적과 경막강 면적 사이에는 유의 있는 상관관계가 있었으나, 다른 위치에서는 상관관계가 없었으며, 전후 길이, 좌우 길이, 척추체 면적과는 유의 있는 상관관계를 갖는 계측치는 없었다.

정상 한국인의 추간판 위치에서의 척추관 면적 기준치와 저자들이 제시한 측정방법은 향후 요추부 척추관 협착증에서 척추관 면적에 대한 연구에 있어 참고 자료로 활용될 것으로 기대되며, 요추부 자기공명영상 촬영 시 추간판 위치에서의 척추관 면적에 대한 정보를 제공할 수 있는 척추경을 지나는 척추관에 직각인 횡단면을 포함하여 촬영함으로써, 병변부위의 척추관 협착 정도를 판단하는 하나의 지표로서 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoux J, et al: Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. *Clin Orthop Relat Res*, 115: 4-5, 1976.
2. Becker SH, Arenson RL: Costs benefits of picture archiving and communication systems. *J Am Med Inform Assoc*, 1: 361-371, 1994.
3. Clark K: Significance of the small lumbar spinal canal: cauda equina compression syndromes due to spondylosis. 2. Clinical and surgical significance. *J Neurosurg*, 31: 495-498, 1969.
4. Dora C, Wälchli B, Elfering A, Gal I, Weishaupt D, Boos N: The significance of spinal canal dimensions in discriminating symptomatic from asymptomatic disc herniations. *Eur Spine J*, 11: 575-581, 2002.
5. Elsberg CA, Dyke CG: Diagnosis and localization of tumors of spinal cord by means of measurements made on X-ray films of vertebrae and the correlation of clinical and X-ray findings. *Bull Neurol Inst NY*, 3: 359-375, 1934.
6. Epstein JA, Epstein BS, Lavin L: Nerve root compression associated with narrowing of the lumbar spinal canal. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 25: 165-176, 1962.
7. Frymoyer JW: Back pain and sciatica. *N Engl J Med*, 318: 291-300, 1988.
8. Gill GG, White H: Mechanisms of nerve-root compression and irritation in backache; surgical decompression in intervertebral disk conditions; spondylolisthesis, spina bifida occulta and transitional fifth lumbar vertebra. *Clin Orthop Relat Res*, 5: 66-81, 1955.
9. Haughton VM: MR imaging of the spine. *Radiology*, 166: 297-301, 1988.
10. Masaryk TJ, Ross JS, Modie MT, Boumpfrey F, Bohman H, Wilber G: High-Resolution MR imaging of sequestered lumbar intervertebral disks. *AJR Am J Roentgenol*, 150: 1155-1162, 1988.
11. Modic MT, Pavlicek W, Weinstein MA, et al: Magnetic resonance imaging of intervertebral disk disease. Clinical and pulse sequence considerations. *Radiology*, 152: 103-111, 1984.
12. Porter RW, Ottowell D, Wicks M: Use of diagnostic ultrasound for spinal canal measurements. *J Bone Joint Surg Br*, 59: 249-250, 1977.
13. Verbiest H: A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg Br*, 36: 230-237, 1954.
14. Verbiest H: Further experiences on the pathological influence of a developmental narrowness of bony lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg Br*, 37: 576-583, 1955.
15. Verbiest H: Results of surgical treatment of idiopathic developmental stenosis of the lumbar vertebral canal. A review of twenty-seven years' experience. *J Bone Joint Surg Br*, 59: 181-188, 1977.
16. Winston K, Rumbaugh C, Colucci V: The vertebral canals in lumbar disc disease. *Spine*, 9: 414-417, 1984.

= 국문초록 =

목 적: 척추질환에 대한 진단에 자기공명영상 촬영이 일반화 되어 있기에 저자들은 자기공명영상 소견을 이용하여 척추관의 크기를 예측할 수 있는 방법과 한국인의 기준치를 제공 하고자 한다.

대상 및 방법: 2002년 11월 1일에서 2004년 5월 31일까지 본원에 내원하여 요추부 자기공명영상을 시행하여 정상 소견을 보인 100명의 요추부 자기공명영상을 이용하였다. 제 3 요추에서 제 1천추까지 각각의 척추간 및 척추체에서 척추관에 직각인 횡단면에서 척추관 면적을 측정 및 비교하였다.

결 과: 각각의 척추간에서 윗 부분에서부터 척추관의 면적의 평균은 249.38 mm^2 , 253.04 mm^2 , 288.46 mm^2 였으며, 각각의 척추간에서 척추경을 지나는 횡단면에서의 척추관 면적의 평균은 279.78 mm^2 , 301.50 mm^2 , 355.10 mm^2 이었다. 제 3-4요추간과 제 4요추, 제 4-5요추간과 제 5요추, 제 5요추-제 1천추간과 제 1천추의 척추관 면적의 상관계수는 각각 0.913, 0.905, 0.845로 높은 상관관계를 보였다.

결 론: 요추부 자기공명영상 촬영 시 추간관 위치에서의 척추관 면적에 대한 정보를 제공할 수 있는 척추경을 지나는 척추관에 직각 횡단면을 포함하여 촬영하는 것이 유용할 것으로 사료된다.

색인 단어: 요추부 척추관 협착증, 자기공명영상, 요추부 척추관 면적