

# Effect of Axial loading on Lumbar spine MRI

## -Comparative Study of Effect between a Patient Group with Claudication and a Patient Group without Claudication-

Jin-Young Lee, M.D., Jeong-Gil Lee, M.D., Bum-Suk Oh, M.D., Hyo-Beom Lee, M.D., Bon-Jae Koo, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University School of Medicine, Seoul, Korea*

**Study Design:** This study intended to find out differences of effects by axial loading in MRI examination in a patient group with neurologic claudication and a group without neurologic claudication

**Objectives:** It was intended to understand in which group the effects of axial loading can be expected when taking MRI on the lumbar spine.

**Summary of Literature Review:** The study of Willen and Danielson found spinal canal stenosis, which cannot be found by existing methods comparing an MRI taken in bended posture of lumbar without axial loading implementation by MRI taken with axial loading implementation. Hiwatashi et al. also reported that there was a change of treatment direction by laminectomy after axial loading in patients who were intended to take a conservational treatment before the axial loading.

**Materials and Methods:** A total of 39 patients and 54 intervertebral discs were compared. The distances from a sagittal plane before and after intervertebral discs were compared by measuring a sectional area of dura mater in a horizontal plane image and two groups were compared by existence of patients' neurologic claudication.

**Results:** The AP diameter before and after a intervertebral discs increased into 41.98 mm from 41.1 mm on the average and the sectional area of dura mater showed 137.47mm<sup>2</sup> before loading and 119.86mm<sup>2</sup> after loading on the average. There was not a significant difference in the distances before and after axial loading implementation, but a significant difference was found in the sectional area of dura mater.

**Conclusion:** Axial loading would contribute to diagnose spinal disease, and especially, spinal canal stenosis in a patient group with claudication.

**Key Words:** Lumbar MRI, Axial loading MRI, Spinal stenosis, Claudication

## 서론

자기공명 촬영술(MRI)은 현재까지 요추부의 질환을 진단하기 위한 가장 보편적인 정밀 검사 방법으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 그러나 요추부 자기공명 촬영은 단순 방사선 또는 척추강조영술과는 달리 환자가 양와위 만을 취할 수 밖에 없어 실제로 환자들이 주로 증상을 호소하는 기립 또는 보행시의 자세와는 차이를 보인다. 또한 일반적인 자기공명 촬영은 체중부하를 시킬 수 없을 뿐만 아니라 고관절과 슬관절이 굴곡된 위치에서 촬영함으로써, 요추부의 전만각을 감소시켜 척추관의 넓이를 최소화 하여 오히려 신경근의 압박을 감소시키는 효과를<sup>2,3)</sup> 초래하게 된다. 저자들은 이러한 일반적인 자기공명 촬영 방법이 환자들이 가장 심한 증상을 호소하는 자세와는 많은 차이를 보인다는 점에 착안하여 환자의 일상생활과 가장 가까운 요추부의 조건을 충족시키기 위하여 축부하를 이용한 자기공명 촬영을 시행하였다. 축부하를 시행하는 동안 환자들의 불편함을 호소하는 것을 확인하

였고, 어떠한 환자 군에서 축부하를 시행하는 것이 효과적인지 알아보려고 하였다. 이에 환자를 신경학적 파행이 있는 군과 없는 군으로 구분하여 축부하 전 후 차이를 비교하였다.

**Received:** January 2, 2012

**Revised:** September 7, 2012

**Accepted:** December 10, 2012

**Published Online:** December 31, 2012

**Corresponding author:** Jeong-Gil Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University School of Medicine, Kil dong 445, Kang-dong Gu, Seoul, Korea

**TEL:** 82-2-2224-2350, **FAX:** 82-2-489-4391

**E-mail:** finedr@hanmail.net

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

## 대상 및 방법

본 연구는 본원의 임상시험 심사위원회(IRB)의 임상시험 승인을 획득하고 시행하였다. 2010년 1월부터 2011년 5월까지 본원에서 요통 및 방사통을 주소로 입원한 40세부터 65세까지 39명의 환자를 대상으로 연구를 시행하였으며, 외상력이 있거나 압박골절이 의심되는 환자, 협조가 되지 않는 환자는 검사를 시행하지 않았다. 연구의 대상이 된 환자는 모두 일반 자기공명영상과 축부하 자기공명 영상을 촬영하였다. 자기공명 영상은 2.0 테슬라를 사용하였으며, 축부하는 DynaWell® L-spine Compression Device(Fig. 1)(DynaMed AB, Stockholm, Sweden)를 사용하였다. 축부하는 본인 체중의 50%를 양측 발에 나누어 5분간 부하를 준 후에 촬영을 하였으며, 촬영 시간은 10분이 소요되었다. 일반 자기공명 영상으로 T1, T2 강조 시상면, 수평면 영상을 촬영하였으며, 축부하로는 T2 강조 시상면, 수평면 영상을 촬영하였다. 비교를 시행한 위치는 자기공명영상에서 추간판 편류, 탈출이 있는 경우를 시행하였다. 축부하 전, 후 영상 비교 시 추간판 전후 거리는 T2 강조 시상면에서 가장 중심 영상을 이용하여 측정하였으며(Fig. 2) 척추관 협착은 T2 강조 수평면 영상에서 추간판의 중심부 영상의 경막의 단면적을 측정하여 비교하였다(Fig. 3). 추간판의 수평면 영상은 추간판의 가운데 영상으로 시행하였다. 환자 전체의 축부하 전, 후 차이를 비교하였고, 파행이 있는 군과 없는 군을 분류하여 두 군의 축부하 전후 차이를 비교분석 하였다. 측정시 해상도는 모두 윈도우 1600×1200 화소에서 시행하였다. 통계처리는 SPSS ver. 18 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 사용하여 축부하 전·후 비교는 독립표본검정을 시행하였으며, 파행 유무에 따른 차이는 Mann Whitney U test를 시행하였다. 유의수준은 P value가 0.05 이하인 경우로 하였다.

## 결과

검사를 시행한 환자의 연령, 성별, 검사 수치는 다음과 같다(Table 1). 두 군간의 연령에 의한 차이는 유의하지 않은 것으로 확인되었다(Table 2). 두 영상을 비교 분석한 결과 추간판 전후 직경은 부하 전 평균 41.10mm (36.21 ~ 45mm), 부하 후 평균 41.98mm (36.91 ~ 46.91mm)로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(Table 3). 척추관 협착은 중심관의 넓이 부하 전 평균 137.47mm<sup>2</sup> (64.52 ~ 271.29mm<sup>2</sup>), 부하 후 평균 119.86mm<sup>2</sup> (48.52 ~ 251.44mm<sup>2</sup>)로 유의한 차이를 보였다(Table 4). 파행이 있는 군과 없는 군을 비교하였을 때, 추간판 전·후 거리의 부하 전·후 차이는 평균 0.772와 0.977로 평

균차이는 보였으나 유의성은 없었으며, 경막의 단면적의 차이는 평균 12.835와 22.046으로 두 군간의 유의한 차이가 확인되었다.(Table 5.) 검사를 시행한 39 명의 환자군 중 1명에서는 검사 후 수 분간 견지 못할 정도의 심한 요통을 호소하였으며, 4명은 일시적인 정도의 요통을 호소하였다. 검사에 의한 압박골절의 발생은 없었다. 본 연구의 측정은 한사람의 측정자에 의해 시행되었다. A군을 같은 측정자가 동일한 방법으로 측정을 시행하여 비교한 결과, 추간판 전 후 직경은 평균 40.143mm로



Fig. 1. Dynawell L-spine compression device.

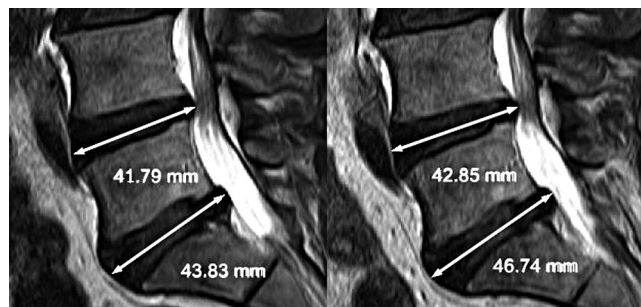


Fig. 2. Preloading and postloading sagittal view of 51years old male patient, it shows increase of AP diameter after axial loading.

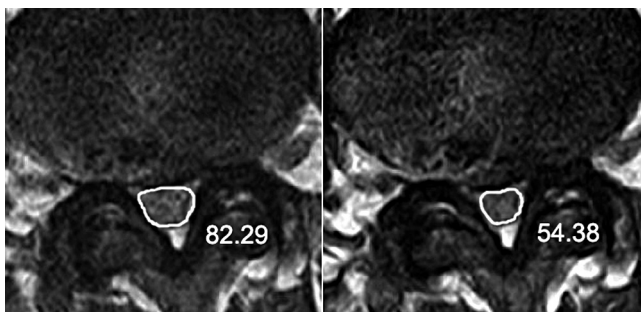


Fig. 3. Preloading and postloading axial view of 51 years old male patient, it shows sectional area of dura mater decrease after axial loading.

**Table 1.** Descriptions of patient

Group	Age	Gender	Pre-diameter	Post-diameter	Pre-width	Post-width	Level
A	41	F	39.71	40.27	137.53	102.34	L4-5
	41	M	40.15	42.99	153.14	148.93	L3-4
			43.41	44.07	161.21	155.11	L4-5
	42	F	37.83	38.51	102.32	98.63	L4-5
	46	F	36.7	37.24	102.42	92.16	L5-S1
	47	M	41.14	41.87	128.42	116.18	L4-5
	47	F	40.13	40.74	114.36	106.34	L4-5
			41.15	41.86	98.44	96.32	L5-S1
	48	M	42.84	43.52	256.3	221.47	L4-5
	50	F	38.72	39.12	102.34	98.27	L3-4
			39.32	40.12	106.27	101.8	L4-5
	53	M	43.27	44.02	183.47	152.83	L4-5
	53	F	37.42	37.93	136.41	124.2	L4-5
	54	F	38.23	39.12	141.39	123.2	L4-5
	54	F	41.45	41.92	164.41	163.28	L4-5
			40.21	41.04	132.12	117.94	L5-S1
	56	F	42.73	42.98	143.21	131.01	L4-5
	57	F	38.49	38.72	146.21	121.84	L4-5
	58	F	39.27	40.74	157.43	129.83	L5-S1
	59	F	36.94	38.67	174.31	167.72	L3-4
			36.21	36.91	178.35	169.92	L4-5
	61	M	43.64	45.03	143.27	131.02	L4-5
	62	M	45	45.7	216.05	208.26	L4-5
			43.95	44.3	271.29	251.44	L5-S1
	64	F	37.37	37.62	178.35	166.12	L4-5
			37.97	38.32	117.79	116.92	L5-S1
B	40	F	41.23	41.93	106.78	82.61	L4-5
	42	F	40.64	40.72	99.02	82.89	L5-S1
	43	F	39.56	40.97	201.57	167.92	L4-5
	44	M	43.6	43.84	100.98	87.63	L4-5
			44.3	44.86	75.02	56.61	L5-S1
	44	F	39.73	40.21	143.34	122.71	L4-5
			43.36	44.91	128.22	106.48	L5-S1
	46	M	42.27	42.74	117.39	97.29	L4-5
			42.62	43.12	98.21	74.37	L5-S1
	48	M	42.47	43.16	131.44	117.65	L3-4
	48	F	38.42	40.18	143.57	120.43	L4-5
	51	M	41.79	42.85	82.29	54.38	L4-5
			43.83	46.74	79.6	48.52	L5-S1
	52	F	41.13	42.58	82.25	72.42	L4-5
			39.38	39.43	64.52	61.43	L5-S1
	53	M	43.65	44.08	243.61	204.24	L4-5
	53	F	43.31	44.16	102.3	72.48	L3-4
			43.27	43.83	104.47	82.64	L4-5
	54	M	43.51	44.21	102.31	83.72	L3-4
			43.23	43.81	103.21	84.3	L4-5
	57	F	41.24	42.72	173.28	154.82	L4-5
	58	F	38.61	39.41	163.21	141.78	L5-S1
	58	M	41.37	43.62	237.09	210.86	L4-5
	61	M	41.26	42.83	175.94	132.27	L4-5
	62	M	44.5	46.52	102.59	82.62	L4-5
			43.55	44.75	87.49	61.06	L5-S1
	64	F	42.19	42.24	105.68	85.78	L4-5
	64	F	42.35	43.11	121.32	109.48	L4-5

A: Patients without claudication, B: Patients with claudication

**Table 2.** Patients classified by age.

Age	A	B
40 ~ 50	8	8
51 ~ 60	8	8
60 ~	3	4
P-value	0.922	

A : Patients without claudication, B : Patients with claudication

**Table 3.** Mean values between preloading vs postloading

	Diameter	Width
Preloading	41.1	137.47
Postloading	41.98	119.86
P-value	0.06	0.05

**Table 4.** Mean difference between patients with/without claudication

	Diameter	Width
A	0.772	12.835
B	0.977	22.046
P-value	0.307	0.001

A : Patients without claudication, B : Patients with claudication

0.018mm(-0.09mm ~ 1.6mm)의 차이를 보였으며, 경막의 단면적은  $0.11\text{mm}^2(-0.38\text{mm}^2 \sim 0.45\text{mm}^2)$ 의 차이를 보였다. A군을 다른 측정자가 측정을 시행하여 비교한 결과, 추간판 전 후 직경은  $-0.024\text{mm}(-0.42\text{mm} \sim 0.25\text{mm})$ 의 차이를 보였으며, 경막의 단면적은  $-0.53\text{mm}^2(-0.74\text{mm}^2 \sim 0.42\text{mm}^2)$ 의 차이를 보였다. 두 군을 Mann Whitney U test로 비교 분석한 결과 같은 측정자가 측정한 결과에서의 p-value는 0.964, 0.840로, 다른 측정자가 측정한 결과에서의 p-value는 0.964, 0.884로 두 군간의 유의한 차이는 보이지 않았다.

## 고찰

추간판 탈출증이나 척추관 협착증 환자들은 대개 서거나 걸을 때 통증 및 파행이 유발된다.<sup>4)</sup> 반면에 기존의 자기공명 영상은 고관절과 슬관절을 굴곡하여 결과적으로 요추 또한 굴곡된 자세를 취하게 된다. 이러한 자세에서는 척추관이 확장되며 신경근의 압박 또한 감소하는 것은 척추 조영술등을 통해 알려져 있다.<sup>2,3)</sup> 이로 인하여 실제 환자의 증상에 비하여 자기공명영상에서 경미한 소견을 보이는 경우가 발생한다고 생각하였다. 특히 척추관 협착증의 발생 기전이 추간판의 퇴행성 변화와 팽윤, 황색인대의 비후 등에 의한 경막의 압박임을 고려했을 때<sup>4)</sup> 측부

하에 의해 척추관이 더욱 좁아지는 것은 당연할 것으로 생각되며, 이미 많은 학자들에 의해 보고되었다.<sup>5-8)</sup> 본 연구에서도 이와 같은 결과를 확인할 수 있었고, 추가로 어떤 군에서 이런 측부하가 더욱 효과적인지를 알아보고자 하였다. 또한 연령이 증가함에 따라 척추의 퇴행성 변화도 심해진다는 기존 연구결과<sup>9)</sup>에 의한 편견을 배제하기 위하여 두 군이 연령분포에서 차이가 없음을 확인하였다. 그 결과 파행이 있는 군에서 경막의 단면적이 의미 있게 감소하는 결과를 얻을 수 있었다. Willen과 Danielson<sup>10)</sup>의 연구에서는 측부하를 시행하지 않은 요추부의 굴곡된 자세에서 시행한 자기공명 영상과 측부하 후 시행한 자기공명 영상을 비교하여 기존의 검사방법으로 찾을 수 없었던 척추관 협착증을 발견할 수 있었고 Hiwatashi등<sup>11)</sup>은 측부하 이전에는 보존적 치료를 하려 했던 환자에서 측부하 후 척추궁 절제술로 치료 방향의 변화가 있었다는 발표도 있었다. 이러한 보고들은 또한 환자의 진단 및 치료방향의 결정에 도움을 준다는 내용으로 측부하 전, 후 유의할만한 차이가 있었다는 본 연구의 내용을 뒷받침하고 있다. 본 연구가 의미가 있으려면 측부하가 실제로 환자가 기립상태에서 촬영의 효과가 있는지에 대한 평가가 있어야 한다. Madsen 등<sup>12)</sup>은 두 가지 연구를 시행하였는데 첫 번째로 16명의 환자를 기립상태에서 촬영한 MRI 와 요추부를 신전한 상태에서 측부하 없이, 측부하를 체중의 40%, 50% 시행 후 MRI를 촬영하여 차이를 비교하였으며, 두 번째로 20명의 환자를 요추부를 굴곡시킨 군과, 신전시킨 군, 측부하를 시행하여 영상을 비교하였다. 첫 번째 연구에서는 기립 시, 측부하 없는 단순 요추부 신전 시와, 측부하를 체중의 40%, 50%를 시행한 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 연구에서도 이 연구의 기립시, 50% 측부하시 유의한 차이가 없었다는 점을 근거로 같은 방식으로 측부하를 시행하였다. 두 번째 연구에서 요추부를 굴곡시킨 군과, 요추부를 신전시킨 상태에서 측부하를 시행한 군, 시행하지 않은 군은 추간판의 높이, 경막의 단면적에서 유의한 차이를 보였다. 첫 번째 연구결과 기립 시와, 측부하 시행한 군의 유의한 차이를 보이지 않는 것을 확인하였으나 측부하 없이 시행한 영상에서도 유의한 차이가 없었다는 점 또한 간과할 수 없다. 그러나 이 연구는 16명의 환자를 대상으로 하였으며, 연구대상이 되었던 환자들은 초기 추간판 퇴화를 보이는 환자와 초기 전방전위증 환자를 대상으로 하였으며, 추간판 높이가 분명하게 감소된 환자, 척추 관절의 골극이 형성된 환자들, 즉 심한 퇴행성 척추질환이 있는 환자들은 연구대상에서 제외되었으며, 기본적으로 검사시간 동안 기립 위를 취할 수 있는 환자군 이었다. 그리고 위 저자의 두 번째 연구에서 요추부를 신전시킨 후 측부하를 시행 전, 후 검사결과 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 42명의 환자군 총 54개의 추간판을 측부하 전 후



를 비교 분석하였으며, 연구대상은 퇴행성 척추질환의 정도 또한 다양하였으며, 서있어야 한다는 제약이 없기 때문에 더 많은 환자 군에 적용할 수 있는 장점이 있으며, 환자의 진단 및 치료 결정에 도움이 된다는 결론을 얻게 되었다. 특히 파행이 있는 경우 이러한 경향이 증가함을 확인하였다. 일부 연구에서는 두 분절 이상의 척추관 협착증이 신경성 파행과 관련이 있다고 하였으며,<sup>13)</sup> Hamanishi등<sup>14)</sup>은 경막의 단면적이 100mm<sup>2</sup> 이하인 경우가 두 분절 이상일 때 관련이 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 측부하 전 경막 단면적의 넓이가 100 mm<sup>2</sup> 이상에서 측부하 후 100mm<sup>2</sup> 이하로 감소한 레가 파행이 없는 군에서 3례, 파행이 있는 군에서 9례 있었다. 단 본 연구는 자료의 측정이 수기로 시행되어 측정자의 편견이 개입했을 가능성이 있으며, 수평면 영상에서 추간판의 중심 영상으로 비교하여 편견을 줄이고자 하였으나, 자기공명영상을 촬영함에 있어서 단면을 결정하는 것 또한 방사선사의 수기로 결정된다는 한계점이 있다.

실제로 환자에게 측부하를 시행함에 있어서 어려움이 많다. 일부 환자들은 측부하 시행 시 요통을 호소하는 군이 있으며, 일부 환자들은 측부하를 견디지 못하고 슬관절을 굴곡하여 검사자가 슬관절을 누르면서 검사를 다시 시행하게 되는 경우도 있다. 검사를 시행하기 전에 어떤 환자 군에게 측부하를 시행하는 것이 유용할 것인지를 선별하는 것은 환자들에게 이러한 부담을 주는 것을 효율적으로 할 수 있다고 생각된다.

## 결론

측부하를 통하여 일상생활에 가까운 환경을 만들어 자기공명영상을 시행할 경우, 환자의 진단률을 높일 수 있다. 측부하 시의 환자의 불편감을 생각했을 때 측부하를 시행할 환자를 선별하는 것이 필요할 것으로 생각되며 본 연구 결과 파행이 있는 군에서 측부하를 시행하면 파행이 없는 군에 비해 측부하 효과를 더욱 기대할 수 있을 것이라고 생각된다.

## REFERENCES

1. Morgan S, Saifuddin A. MRI of the lumbar intervertebral disc. *Clin Radiol*. 1999;54:703-23.
2. Amundsen T, Weber H, Lilleas F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B. Lumbar spinal stenosis. Clinical and radiological features. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20:1178-86.
3. Bolender NF, Schönström NS, Spengler DM. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1985;67:240-6.
4. Botwin KP, Gruber RD. Lumbar spinal stenosis : anatomy and pathogenesis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2003;14:1-15.
5. Alyas F, Connell D, Saifuddin A. Upright positional MRI of the lumbar spine. *Clin Radiol*. 2008;63:1035-48.
6. Jenkins JR, Dworkin JS, Damadian RV. Upright, Weight-bearing, dynamic-kinetic MRI of the spine: initial results. *Eur Radiol*. 2005;15:1815-25.
7. Muhle C, Wiskirchen J, Weinert D, et al. Biomechanical aspects of the subarachnoid space and cervical cord in healthy individuals examined with kinematic magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23:556-67.
8. Penning L, Wilmink JT. Biomechanics of the lumbosacral dural sac. A study of flexion-extension myelography. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1981;6:398-408.
9. Willén J, Danielson B. The diagnostic effect from axial loading of the lumbar spine during computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with degenerative disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:2607-14.
10. Hiwatashi A, Danielson B, Moritani T, et al. Axial loading during MR imaging can influence treatment decision for symptomatic spinal stenosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004;25:170-4.
11. Kalichman L, Guermazi A, Li L, Hunter DJ. Association between age, sex, BMI and CT-evaluated spinal degeneration features. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2009;22(4):189-95.
12. Madsen R, Jensen TS, Pope M, Sørensen JS, Bendix T. The effect of body position and axial load on spinal canal morphology : an MRI study of central spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:61-7.
13. Porter RW, Ward D. Cauda equine dysfunction. The significance of two-level pathology. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17:9-15.
14. Hamanishi C, Matukura N, Fujita M, Tomihara M, Tanaka S. Cross-sectional area of the stenotic lumbar dural tube measured from the transverse views of magnetic resonance imaging. *J Spinal Disord*. 1994;7:388-93.

**축부하가 요추부 자기공명영상에서 미치는 영향 -신경학적 파행 유무에 따른 효과 비교-**

이진영 · 이정길 · 오범석 · 이호범 · 구본재  
한림대학교 의과대학 강동성심병원 정형외과

**연구 계획:** 신경학적 파행이 있는 환자 군과 없는 환자 군에서 자기공명영상 촬영 시 축부하에 의한 효과의 차이를 알아보고자 하였다.

**목적:** 요추부 자기 공명 영상을 시행할 때, 어떠한 군에서 축부하에 의한 효과를 기대할 수 있는지 알아보고자 하였다.

**선행 문헌의 요약:** Willen과 Danielson의 연구에서는 축부하를 시행하지 않은 요추부의 굴곡된 자세에서 시행한 자기공명 영상과 축부하 후 시행한 자기 공명 영상을 비교하여 기존의 검사방법으로 찾을 수 없었던 척추관 협착증을 발견할 수 있었고 Hiwatashi등은 축부하 이전에는 보존적 치료를 하려 했던 환자에서 축부하 후 척추관 절제술로 치료 방향의 변화가 있었다는 발표도 있었다.

**대상 및 방법:** 39 명의 환자, 54개의 추간판이 비교대상이 되었다. 시상면에서 추간판의 전 후 거리를, 수평면 영상에서 경막의 단면적을 측정하여 비교 하였고, 환자의 신경학적 파행 유무에 따라 두 군을 비교하였다.

**결과:** 추간판 전후 거리는 평균 41.1mm, 에서 41.98mm로 증가, 척추관 협착은 경막의 단면적이 부하 전 평균 137.47mm<sup>2</sup>, 부하 후 평균 119.86mm<sup>2</sup>로 차이를 보였다. 신경학적 파행 유무에 따라 두 군을 비교하였을 때 두군간의 추간판 전후 거리에서는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 경막의 단면적 부분에서는 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

**결론:** 축부하는 척추 질환의 진단에 도움이 될 것으로 생각되며, 특히 파행이 있는 환자 군에서 척추관 협착증의 진단에 도움을 줄 것으로 생각된다.

**색인 단어:** 요추부 자기공명 영상, 체중부하 자기공명영상, 척추관 협착증, 신경학적 파행

**약칭 제목:** 신경학적 파행 여부에 따른 축부하 MRI의 효과