

# 요추간판탈출증 환자의 요천각, 요추중력중심선 및 요추전만각의 통계적 관찰

고동현 · 홍순성 · 이진호 · 정성엽 · 신준식

자생한방병원 한방재활의학과교실

## Statistical Study of the Ferguson's Angle, Lumbar Gravity Line and Lumbar Lordotic Angle in HIVD Patients.

Dong-Hyun Koh, O.M.D., Soon-Sung Hong, O.M.D., Jin-Ho Lee, O.M.D., Sung-Yub Jung, O.M.D., Joon-Shik Shin, O.M.D.

*Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, Jaseng Hospital of Oriental Medicine*

**Objectives :** The lumbosacral joint is unstable area from an anatomical viewpoint, while it is also a very mobile area in ordinary life, so that clinically major causes of low back pain originate in this joint. The purpose of this study is to assess the difference of the Ferguson's angles, Lumbar gravity lines, Lumbar lordotic angles among Herniated of Intervertebral Disc(HIVD) patients.

**Methods :** We analyzed the lateral view of lumbar spine checked at erect position on 88 patients who had been diagnosed as HIVD by Magnetic Resonance Imaging(MRI). We investigated the Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle on X-ray film.

**Results and Conclusions :** In the acute lumbago group the Ferguson's angle had a tendency to decrease, while in the chronic group it had a tendency to increase. In the acute lumbago group the Lumbar gravity line fell in front of the normal range(sacrum), while in the chronic group it fell behind the normal range(sacrum). In the acute lumbago group the Lumbar lordotic angle usually decreased, while in the chronic group it increased. The Ferguson's angle and the Lumbar gravity line, the Ferguson's angle and the Lumbar lordotic angle, the Lumbar gravity line and Lumbar lordotic angle each had a positive relationship. The Ferguson's angle, the Lumbar gravity line and the Lumbar lordotic angle was less influenced by the level of HIVD and was more influenced by how long the patient had the pain. The correlation between each factor was less in the chronic lumbago group than the acute group. In the chronic lumbago group the instability of the lumbosacral joint increased, while in the acute group the compression of the weight on the sacrum increased.

**Key Words :** HIVD, Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle

## I. 서 론

요통은 약 80%의 사람이 일생을 통하여 적어도 한 번은 경험하는 증상이며, 요통의 원인으로서는 추간판탈출증(Herniation of Intervertebral Disc, HIVD)은 중요한 위치를 점유하고 있다<sup>1)</sup>. HIVD는 수핵을 쌓고 있는 섬유륜의 파열로 수핵의 일부 또는 전부가

그 사이로 돌출되어 척수의 경막이나 신경근을 압박하여 요통 및 신경증상을 유발하는 질환이다. 활동성이 많은 20대에서 40대 사이에 많이 발생하며 20세 이하나 60세 이상은 드물다. 전체적으로 제 4-5요추간에서 가장 많이 발생하며 젊은 연령층은 제 5요추-제 1천추 간에 많이 발생하고 상위 추간판에서는 나이든 연령층에서 발생한다<sup>2)</sup>.

■ 교신저자 : 고동현, 서울특별시 강남구 신사동 635 자생한방병원 한방재활의학과  
Tel : (02)3218-2000 FAX : (02)3445-6644 E-mail : drum2r@hanmail.net

요추 추간판의 퇴행성 변화나 수핵 탈출이 제 4-5 요추간과 제 5요추-제 1천추 간에서 가장 호발 한다는 것은 이 부위에 역학적인 응력이 집중된다는 것을 의미하며, 이는 이 부위의 구조적인 형태가 응력의 집중과 밀접한 관계가 있을 것임을 짐작할 수 있다<sup>3)</sup>.

요천관절부의 안정도를 평가하기 위하여 여러 가지 방법으로 각도를 측정하여 발표된 바 있으며 통계적 관찰을 해 오고 있다. 이러한 측정 방법에는 Ferguson's angle, Mitchell 각, 제 5요추 수평면각, Lumbar gravity line의 측량 등이 있다. 강 등<sup>4)</sup>은 건강한 한국 청장년의 요천각을 측정한 바가 있고, 정 등<sup>5)</sup>은 유병기간에 따른 요통환자의 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line에 대해 측정한 바가 있고, 이 등<sup>5)</sup>은 퇴행성 요추간판 환자의 Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle 및 Lumbar Intervertebral Disc angle을 측정한 바 있다.

본 연구에서는 요추 HIVD를 진단받은 환자의 요추 불안정성을 관찰하기 위하여, Ferguson's angle, Lumbar lordotic angle 및 Lumbar gravity line의 통계적 관찰로 유의성 있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2006년 4월 1일부터 2006년 6월 30일까지 자생한 병원에 요통 및 요각통을 주소로 내원한 환자 중 요추 MRI(Magnetic Resonance Imaging, MRI) 촬영을 실시한 결과, 요추 HIVD 진단을 받은 환자 88명을 대상으로 단순 방사선 영상을 분석하였다. 제외 범주에 해당 하지 않는 환자만을 대상으로 하였으며 (Table I), 나이에 따른 자연적인 척추 구조 변화의 가능성을 되도록 줄이기 위해 20세에서 39세까지의

비교적 젊은 나이의 환자만을 대상으로 하였다. 대상 환자의 평균 나이는 31.02세였으며 남자는 48명, 여자는 42명이었다<sup>6)</sup>.

### 2. 유병기간의 분류

병록기록 상의 최근 발병일을 기준으로 하여 6주 이하의 유병기간을 가진 환자군을 급성 요통군으로 하였고, 3개월 이상을 만성 요통군으로 하였으며, 6주 이상에서 3개월 미만의 아급성의 환자군은 본 연구 대상에서 제외하였다<sup>7)</sup>.

Table I . Exclusion Criteria of Patients on This Study

Criteria
Previous lumbar surgery
Vertebral fracture
Spondylolysis
Spondylololysis
Unsuitable for radiograph or MRI
Unsuitable for Oriental Medicine Treatment
Cauda equina syndrome
Generalized disease (diabetes/cerebral injury)
Spinal tumors including metastasis
Inflammatory spinal disease
Lower leg disease

### 3. 연구방법

#### 1) 검사 방법

##### (1) MRI 촬영

2004년 제조된 M-1/MR/I Magnetic Resonance System, 1.5T exciting(GE, U.S.A)을 사용하여 촬영하였다. 요추 HIVD는 제 4-5요추간과 제 5요추-제 1천추간 추간판의 자기 공명 영상 사진의 T2-

weighted spin-echo image 소견을 기초로 하여 진단은 영상의학과 전문의 1인이 시행하였다.

(2) X-ray 촬영

2005년 제조된 XDM-M1(중외메디칼, KOREA)을 사용하여 촬영하였다. 요천부 기립위 측면 상을 1m 거리에서 95 kVp의 조건으로 촬영하였다.

(3) 요추 각도 측정 방법

요천부 기립위 측면 사진 상에서 Ferguson's angle, Lumbar lordotic angle, Lumbar Gravity angle 을 측정하였으며, 측정시의 오차를 줄이기 위하여 저자 1인이 2회 측정하여 평균값을 사용하였다.

① Ferguson's Angle<sup>5)</sup>

요천관절부의 안정성을 평가하는 도구로 다용되며, 천추 기저면과 수평면 간의 각을 측정하였다. 정상 범위는 강 등<sup>4)</sup>의 연구에서 건강한 한국청장년의 기립위에서의 평균값을 정상 범위로 하였고, 이 범위는 평균 39.1°, 표준편차는 2.29였다(Fig. 1).

② Lumbar Gravity line<sup>5)</sup>

기립위 요추부 외측 단순 방사선 사진 상에서 제 3 요추 추체에 대각선을 긋고 만나는 점에서 수직으로 선을 내려 측정하였다. 천골기저부의 길이와 George 선에서 Lumbar gravity line까지의 거리를 측정하여 이 두 길이의 비를 구하였다. 천골기저부의 길이는 George 선에서 천골전단까지의 거리로 측정하였고, Lumbar gravity line의 거리는 천골기저면에서 George 선과 Lumbar gravity line까지의 거리를 측정하였다. 이 비는 소수점 4자리까지 표시하고 이하는 반올림하였다.

정상범위는 천골기저부 전방 1/3에 떨어지는 경우 이므로, 천골기저부에 대한 George 선에서 Lumbar gravity line까지의 거리의 비가 0.6667이상 1이하로

하였다. Lumbar gravity line이 천골의 앞쪽으로 떨어진 예에 대해서는 천골전단에서 Lumbar gravity line의 수평거리를 측정하였다(Fig. 2).

③ Lumbar Lordotic Angle<sup>6)</sup>

요추부의 전반적인 만곡을 알아보기 위하여, 제1요추와 제1천추의 추체 상연에서 그은 선에서 각각 수직이 되는 선을 그어 교차하는 곳의 각도를 읽었다.

정상범위는 G. Vaz 등<sup>8)</sup>이 연구한 골반과 척추의 시상면에 대한 연구의 Global lordosis 이용하였고, 이 범위는 평균 46.5°, 표준편차는 11.1였다(Fig 3).

4. 통계처리

연구결과는 SPSS 13.0 for windows를 이용하여 통계처리 하였다. 유병기간과 요추 HIVD부위에 따른 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line 분포를 분석하기 위하여 독립표본 t-test를 시행하였고, 이들의 상관성은 Pearson 상관분석을 사용하였다. 또 비모수적 상관관계는 교차분석의 Pearson  $\chi^2$ -test를 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 성별, 연령, 요추 HIVD의 분포 및 유병기간의 분포

연령분포는 21세부터 39세까지의 분포로 전체 평균 연령은 30.95세 이었으며, 남성 48례(54.5%), 여성 40례(45.5%)로 나타났다(Table II).

요추 MRI 상 총 88명에 대한 복수 관찰을 통해 123개의 protrusion 이상의 요추 HIVD를 발견했고, 그 중, 제 4-5요추 간, 제 5요추-제 1천추 간 HIVD가 각각 61례(69.3%)와 62례(70.5%)였고, 제 4-5요



Fig. 1. Ferguson's Angle.



Fig. 2. Lumbar Gravity Line.



Fig. 3. Lumbar Lordotic Angle.

Table II . Distribution of Sex and Age

Age	Male(%)	Female(%)	Total(%)
20~24	4(4.5)	5(5.7)	9(10.2)
25~29	12(13.6)	6(6.8)	18(20.5)
30~34	24(27.3)	18(20.5)	42(47.7)
35~39	8(9.1)	11(12.5)	19(21.6)
Total	48(54.5)	40(45.5)	88(100.0)

추 간 HIVD와 제 5요추-제 1천추 간 HIVD가 모두 있는 경우는 35례(39.8%)였다. 유병기간에 따른 분포는 급성 요통은 58례(65.9%)였고, 만성 요통은 30례(34.1%)였다.

30.76° 표준편차 7.89, 만성에는 37.20° 표준편차 4.98였으며, 대조군은 강<sup>4)</sup> 등이 연구한 건강한 한국 청장년의 Ferguson's angle의 분포를 사용하였다(Tabel III).

## 2. Ferguson's angle의 분포 및 분석

### 2) 유병기간과 HIVD 위치에 따른 Ferguson's angle 분포

#### 1) 대상 환자의 Ferguson's angle 분포

88례 HIVD 환자를 관찰한 결과, 8.58°에서 48.78°까지의 분포된 Ferguson's angle의 평균은 32.96°, 표준편차는 7.64였고, 제 4-5요추 간 HIVD에서는 32.73° 표준편차 8.06였다. 5요추-제 1천추 간 HIVD에서는 32.60° 표준편차 7.56, 요통의 급성에서는

88례의 대상 환자 중 유병기간에 따른 Ferguson's angle은 20례(22.7%)가 정상범위에 속하였고, 증가된 예가 10례(11.4%), 감소된 예가 58례(65.9%)였다.

급성 요통의 경우는 58례 가운데, 정상범위가 8례(9.1%), 증가된 예가 5례(5.7%), 감소된 예가 45례

Table III . Distribution of Ferguson's Angle in Standing Position

Degree(°)	Control(%)	HIVD Group(%)		Lumbago Group(%)		Total
		HIVD L4-5	HIVD L5-S1	Acute Stage	Chronic Stage	
~20	4(0.9)	4(4.5)	4(4.5)	6(6.8)	0(0)	6(6.8)
21~25	6(1.3)	8(10.2)	10(11.4)	12(13.6)	0(0)	12(13.6)
26~30	32(7.1)	5(5.7)	2(2.3)	4(4.5)	1(1.1)	5(5.7)
31~35	106(23.6)	20(22.7)	25(28.4)	21(23.9)	11(12.5)	32(36.4)
36~40	124(27.6)	12(13.6)	12(13.6)	7(8.0)	12(13.6)	19(21.6)
41~45	98(21.8)	8(9.1)	7(8.0)	7(8.0)	3(3.4)	10(11.4)
46~50	57(12.8)	3(3.4)	2(2.3)	1(1.1)	3(3.4)	4(4.5)
51~60	22(4.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0)	0(0)	0(0.0)
Total	449(100.0)	61(69.3)	62(70.5)	58(65.9)	30(34.1)	88(100.0)

(51.1%)로 나타났고, 만성 요통의 경우는 30례 증정상이 12례(13.6%), 증가된 예가 5례(5.7%), 감소된 예가 13례(14.8%)로 나타났다.

제 4-5요추 간 HIVD의 경우는 61례 가운데, 정상범위가 15례(17.0%), 증가된 예가 8례(9.1%), 감소된 예가 38례(43.2%)로 나타났고, 제 5요추-제 1천추 간 HIVD의 경우는 62례 가운데 12례(13.6%)가 정상범위에 속하였고, 증가된 예가 6례(6.8%), 감소된 예가 44례(50.0%)로 나타났다(Table IV).

### 3) 유병기간과 HIVD 위치에 따른 Ferguson's angle 통계 분석

요통의 유병기간에 따른 Ferguson's angle의 분포는 독립표본 T-test로 분석결과 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.001).

요통의 유병기간과 Ferguson's angle의 증감에 대한 교차분석 결과, Pearson  $\chi^2$ 값은 10.621이고, 자유도는 2, 양측 검정에서 접근유의확률 0.005로 유의한 차이를 보였다.(p<0.01). HIVD 위치에 따른 Ferguson's angle의 분포는 통계적으로 상관관계가 없게 나타났다.

따라서 Ferguson's angle은 급성 요통의 경우는 감

소되는 경우가 많았고, 만성인 경우는 증가되는 경우가 많았으며, HIVD 위치보다는 유병기간의 영향을 받는 것으로 나타났다.

### 3. Lumbar Gravity Line 분포 및 분석

#### 1) 대상 환자의 Lumbar Gravity Line 분포

88례의 환자 중 천추 상으로 Lumbar gravity line이 떨어진 경우는 67례(76.2%)였으며, 이 중 32례(36.4%)가 천추 기저면 전방 1/3이내에 떨어졌고, 35례(39.8%)가 후방 2/3에 떨어졌으며, 전방으로 떨어진 경우는 21례(23.9%)였고, 천추의 후방으로 떨어진 경우는 없었다(Table V).

천추기저부에 대한 George선에서 Lumbar gravity line까지 거리의 비는 1.58에서 0.15까지 분포하였고, 평균은 0.79, 표준편차는 0.36였으며, 급성 요통에서는 평균 0.73, 표준편차는 0.34였고, 만성 요통에서는 평균 0.90, 표준편차는 0.38였다. 제 4-5 요추간 HIVD에서는 평균 0.80, 표준편차는 0.36였고, 제 5요추-제 1천추 간 HIVD에서는 평균 0.78, 표준편차는 0.37이었다.

Table IV. Comparison of Ferguson's Angle in the Duration of Lumbago Group and in the between HIVD L4-5 and L5-S1 Group

	HIVD Group		Lumbago Group		
	HIVD4(%)	HIVD5(%)	Acute Stage(%)	Chronic Stage(%)	Total(%)
Decreased*	38(43.2)	44(50.0)	45(51.1)	13(14.8)	58(65.9)
Normal†	15(17.0)	12(13.6)	8(9.1)	12(13.6)	20(22.7)
Increased‡	8(9.1)	6(6.8)	5(5.7)	5(5.7)	10(11.4)
Total	61(69.3)	62(70.5)	58(65.9)	30(34.1)	88(100.0)

\* : Ferguson angle decreased more than normal range

† : normal range is 39.1 degree  $\pm$  2.29

‡ : Ferguson angle increased more than normal range

Table V. Distribution of Lumbar Gravity Line in Standing Position

Lumbar Gravity Line falls	HIVD Group(%)		Lumbago Group(%)		
	HIVD L4-5	HIVD L5-S1	Acute Stage	Chronic Stage	Total
On Posterior 2/3 of Sacrum	25(28.4)	25(28.4)	27(30.7)	8(9.1)	35(39.8)
On Anterior 1/3 of Sacrum	21(23.9)	24(27.3)	22(25.0)	10(11.4)	32(36.4)
In Front of Sacrum less than 10mm	7(8.0)	6(6.8)	4(4.5)	6(6.8)	10(11.4)
In Front of Sacrum more than 10mm	6(6.8)	4(4.5)	3(3.4)	5(5.7)	8(9.1)
In Front of Sacrum more than 10mm	2(2.3)	3(3.4)	2(2.3)	1(1.1)	3(3.4)
Total	61(69.3)	62(70.5)	58(56.3)	30(34.1)	88(100.0)

2) 유병기간과 HIVD 위치에 따른 Lumbar Gravity Line 분포

급성 요통의 경우 58례의 환자 중 천추 전방 1/3 이내에 떨어진 경우가 22례(25%), 후방 2/3에 떨어진 경우가 27례(20.7%), 천추의 전방으로 떨어진 경우가 9례(10.2%)였다. 만성 요통의 경우 32례의 환자 중 천추 전방 1/3 이내에 떨어진 경우가 10례(11.4%), 후방 2/3에 떨어진 경우가 8례(9.1%), 천추의 전방으로 떨어진 경우가 12례(13.6%)였다.

제 4-5요추 간 HIVD의 경우 61례의 환자 중 척추 전방 1/3 이내에 떨어진 경우가 21례(23.9%), 후방 2/3에 떨어진 경우가 25례(28.4%), 천추의 전방으로

떨어진 경우가 15례(17.0%)였다. 제 5요추-제 1천추 간 HIVD의 경우 62례의 환자 중 척추 전방 1/3 이내에 떨어진 경우가 24례(27.3%), 후방 2/3에 떨어진 경우가 25례(28.4%), 천추의 전방으로 떨어진 경우가 13례(14.8%)였다(Table VI).

3) 유병기간과 HIVD 위치에 따른 Lumbar Gravity Line 통계 분석

요통의 유병기간에 따른 George선에서 Lumbar gravity line의 거리와 천추기저부의 비를 독립표본 T-test로 분석결과 통계적으로 유의한 차이를 나타냈고(P<0.05), 교차분석 결과 Pearson  $\chi^2$ 값은 7.047

Table VI. Comparison of Lumbar Gravity Line in the Duration of Lumbago Group and in the between HIVD L4-5 and L5-S1 Group

	HIVD Group(%)		Lumbago Group		
	HIVD L4-5	HIVD L5-S1	Acute Stag	Chronic Stage	Total
Anterior Shift*	15(17.0)	13(14.8)	9(10.2)	12(13.6)	21(23.9)
Normal †	21(23.9)	24(27.3)	22(25.0)	10(11.4)	32(36.4)
Posterior Shift ‡	25(28.4)	25(28.4)	27(30.7)	8(9.1)	35(39.8)
Total	61(69.3)	62(70.5)	58(65.9)	30(34.1)	88(100.0)

\* : Lumbar gravity line falls in front of sacrum.

† : Lumbar gravity line falls on anterior 1/3 of sacrum.

‡ : Lumbar gravity line falls behind of anterior 1/3 of sacrum

이고, 자유도는 2, 양측 검정에서 점근유의확률 0.029로 유의한 차이를 보였다.( $p < 0.05$ ). 수핵 탈출 위치에 따른 Ferguson's angle의 분포는 통계적으로 상관관계가 없게 나타났다.

따라서 급성 요통의 경우는 만성 요통에 비하여, Lumbar gravity line이 후방전위가 된 경우가 많았고, 만성 요통의 경우는 급성 요통에 비하여, Lumbar gravity line이 전방전위 된 경우가 많았으며, 수핵 탈출 위치보다는 유병기간의 영향을 받는 것으로 나타났다.

#### 4. Lumbar Lordotic Angle의 분포 및 분석

##### 1) 대상 환자의 Lumbar Lordotic Angle 분포

88례의 환자 중 1.42°에서 69.23°까지의 분포된 Lumbar lordotic angle의 평균은 43.25° 표준편차는 12.61였으며, 급성 요통에서는 40.77°, 표준편차 13.25였고, 만성 요통에서는 48.04°, 표준편차는 9.79였다.

제 4-5요추간 HIVD에서는 평균은 42.56°, 표준편차는 12.81였고, 제 5요추-제 1천추간 HIVD에서는

평균은 42.70°, 표준편차는 13.08였다(Table VII).

##### 2) 유병기간과 HIVD 위치에 따른 Lumbar Lordotic Angle 분포

88례의 대상 환자 중 유병기간에 따른 Lumbar lordotic angle은 57례(64.8%)가 정상범위에 속하였고, 증가된 예가 11례(12.5%), 감소된 예가 20례(22.7%)였다.

급성 요통의 경우는 58례 가운데, 정상범위가 36례(40.9%), 증가된 예가 4례(4.5%), 감소된 예가 18례(20.5%)로 나타났고, 만성 요통의 경우는 30례 중 정상인 21례(23.9%), 증가된 예가 7례(8.0%), 감소된 예가 2례(2.3%)로 나타났다.

제 4-5요추간 HIVD의 경우는 61례 가운데, 정상범위가 37례(42.0%), 증가된 예가 8례(9.1%), 감소된 예가 16례(18.2%)로 나타났고, 제 5요추-제 1천추간 HIVD의 경우는 62례 가운데 38례(43.2%)가 정상범위에 속하였고, 증가된 예가 8례(9.1%), 감소된 예가 16례(18.2%)로 나타났다(Table VIII).

Table VII. Distribution of Lumbar Lordotic Angle in Standing Position

Degree(°)	HIVD Group(%)		Lumbago Group(%)		
	HIVD L4-5	HIVD L5-S1	Acute Stage	Chronic Stage	Total
0.00~9.99	1(1.1)	2(2.3)	2(2.3)	0(0)	2(2.3)
10.00~19.99	2(2.3)	1(1.1)	2(2.3)	0(0)	2(2.3)
20.00~29.99	9(10.2)	10(11.4)	11(12.5)	1(1.1)	12(13.6)
30.00~39.99	11(12.5)	8(9.1)	9(10.2)	5(5.7)	14(15.9)
40.00~49.99	19(21.6)	24(27.3)	17(19.3)	14(15.9)	31(35.2)
50.00~59.99	14(15.9)	13(14.8)	14(15.9)	7(8.0)	21(23.9)
60.00~69.99	5(5.7)	4(4.5)	3(3.4)	3(3.4)	6(6.8)
Total	61(69.3)	62(70.5)	58(65.9)	30(34.1)	88(100.0)



Table VIII. Comparison of Lumbar Lordotic Angle in the Duration of Lumbago Group and in the between HIVD L4-5 and L5-S1 Group

	HIVD Group		Lumbago Group		
	HIVD L4-5(%)	HIVD L5-S1(%)	Acute Stage(%)	Chronic Stage(%)	Total(%)
Decreased*	16(18.2)	16(18.2)	18(20.5)	2(2.3)	20(22.7)
Normal†	37(42.3)	38(43.2)	36(40.9)	21(23.9)	57(64.8)
Increased‡	8(9.1)	8(9.1)	4(4.5)	7(8.0)	11(12.5)
Total	61(69.3)	62(70.5)	58(65.9)	30(34.1)	88(100.0)

\* : Lumbar Lordotic angle decreased more than normal range

† : normal range is 46.5 degree  $\pm$  11.1

‡ : Lumbar Lordotic angle increased more than normal range

### 3) 유병기간과 HIVD 위치에 따른 Lumbar Lordotic Angle 통계 분석

요통의 유병기간에 따른 Lumbar lordotic angle의 분포는 독립표본 T-test로 분석결과 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다(P<0.05).

요통의 유병기간과 Lumbar lordotic angle의 증감에 대한 교차분석 결과, Pearson  $\chi^2$ 값은 9.632이고, 자유도는 2, 양측 검정에서 점근유의확률 0.008로 유의한 차이를 보였다.(p<0.01). HIVD 위치에 따른 Lumbar lordotic angle의 분포는 통계적으로 상관관계가 없게 나타났다.

따라서 Lumbar lordotic angle은 급성 요통의 경우는 감소하는 경우가 많았고, 만성인 경우는 증가하는 경우가 많았으며, HIVD 위치보다는 유병기간의 영향을 받는 것으로 나타났다.

### 5. 연령, Ferguson's angle, Lumbar Gravity Line, Lumbar Lordotic Angle 사이의 상관성

연령과 Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle 사이에는 상관성이 없었고, Ferguson's angle과 Lumbar gravity line은 Pearson

상관계수 0.529로 Ferguson's angle이 증가할수록 Lumbar gravity line이 전방으로 치우치는 상관관계를 나타내었고(P<0.01), Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.841로 Ferguson's angle이 증가할수록 요추 만곡이 증가하는 강한 상관관계를 나타내었고(P<0.01), Lumbar gravity line과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.278로 Lumbar gravity line이 전방으로 치우칠수록 요추 만곡이 증가하는 약한 상관관계를 나타내었다(P<0.05)(Fig. 4-6).

### 6. 유병기간에 따른 Ferguson's angle과 Lumbar Gravity Line의 상관성

#### 1) 급성 요통군에서의 Ferguson's angle, Lumbar Gravity Line, Lumbar Lordotic Angle의 상관성

급성 요통군에서 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line은 Pearson 상관계수 0.579로 양적인 상관관계를 나타냈고(0.01), Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.870으로 양적인 상관관계를 나타냈으며(P<0.01), Lumbar

gravity line과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.392로 약한 양적인 상관관계를 나타냈다 ( $P < 0.01$ ).

2) 만성 요통군에서의 Ferguson's angle, Lumbar Gravity Line, Lumbar Lordotic Angle의 상관성

만성 요통군에서 Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.667로 양적인 상관관계를 나타냈고( $P < 0.01$ ), Ferguson's angle과 Lumbar gravity line, Lumbar gravity line과 Lumbar lordotic angle은 통계적으로 상관성이 없었다(Fig. 7).

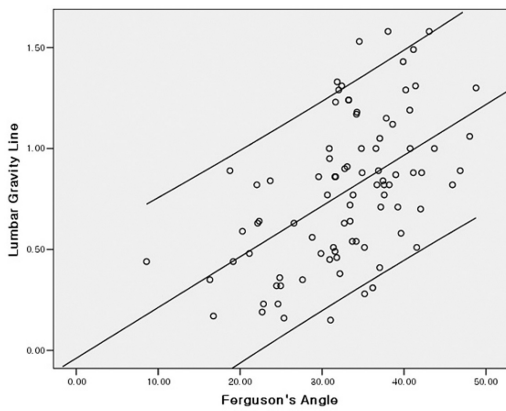


Fig. 4. Correlation between Ferguson's Angle and Lumbar Gravity Line.

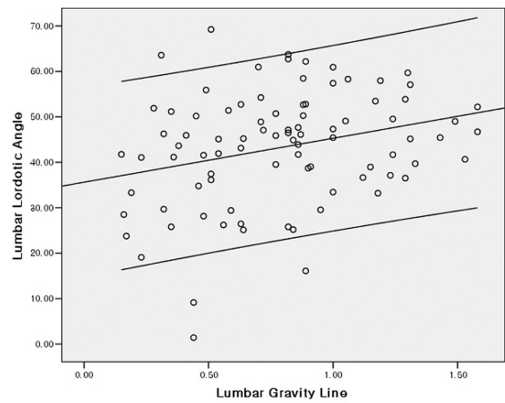


Fig. 5. Correlation between Ferguson's Angle and Lumbar Lordotic Angle.

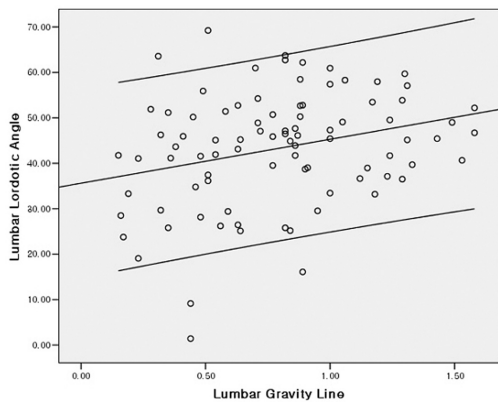


Fig. 6. Correlation between Lumbar Gravity Line and Lumbar Lordotic Angle.

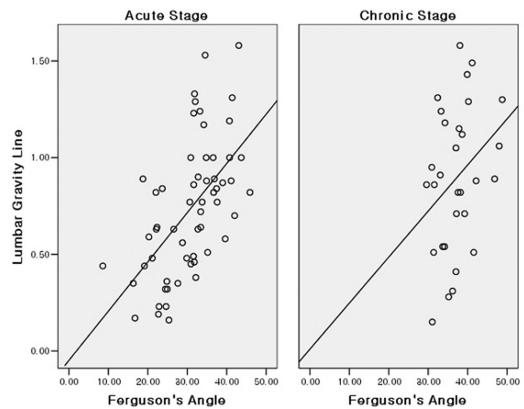


Fig. 7. Correlation between Ferguson's Angle and Lumbar Lordotic Angle in Acute stage and Chronic Stage.

## 7. HIVD 위치에 따른 Ferguson's angle과 Lumbar Gravity Line의 상관성

### 1) 제 4-5요추간 HIVD에서의 Ferguson's angle과 Lumbar Gravity Line의 상관성

제 4-5요추간 HIVD에서 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line은 Pearson 상관계수 0.572으로 Ferguson's angle이 증가할수록 Lumbar gravity line이 전방으로 치우치는 상관관계를 나타내었고 ( $P<0.01$ ), Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.851로 Ferguson's angle이 증가할수록 요추 만곡이 증가하는 상관관계를 나타내었고( $P<0.01$ ), Lumbar gravity line과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.318로 Lumbar gravity line이 전방으로 치우칠수록 요추 만곡이 증가하는 약한 상관관계를 나타내었다( $P<0.05$ ).

### 2) 제 5요추-제 1천추간 HIVD에서의 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line의 상관성

제 5요추-제 1천추간 HIVD에서 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line은 Pearson 상관계수 0.511로 Ferguson's angle이 증가할수록 Lumbar gravity line이 전방으로 치우치는 상관관계를 나타내었고 ( $P<0.01$ ), Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.855로 Ferguson's angle이 증가할수록 요추 만곡이 증가하는 상관관계를 나타내었고( $P<0.01$ ), Lumbar gravity line과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.301로 Lumbar gravity line이 전방으로 치우칠수록 요추 만곡이 증가하는 약한 상관관계를 나타내었다( $P<0.05$ ).

## IV. 고 찰

요통은 인류 역사와 더불어 생겨난 것이며, 일어서서 두 발로 다니는 영장류는 다른 동물과는 달리 생리학적인 부담을 허리에 받게 된다. 이로 인해 전 인류의 약 80%는 일생동안 한 번 이상의 요통을 경험하는 것으로 알려져 있다.

요통은 원인에 따라 비 기질적 요통과 기질적 요통으로 대별되고, 기질적 요통은 다시 내장인성, 혈관인성, 신경인성, 추인성, 추간관성 요통 등으로 분류된다. 그 중 추간관성은 가장 많은 비중을 차지하며, 이 중 HIVD는 가장 빈번한 빈도를 나타낸다<sup>9)</sup>.

HIVD는 수핵이 찢어진 섬유륜 틈으로 튀어나오는 상태로서, 단일 또는 반복되는 외상에 의해 초래될 수 있다. 많은 경우 추간관 탈출이 측방으로 발생하여 인접한 신경근을 압박하게 된다. 후 측방 추간관 탈출은 보통 침범된 위치의 아래쪽 신경공을 빠져나가는 신경근을 압박하여, L3/4추간관 병변에서는 L4 신경근을 압박한다. 그러나 추간관 탈출이 크거나 절편들이 떨어져 나갈 경우 인근 어느 신경근이라도 압박할 수 있으며, 중심 방향으로 탈출하여 마미를 압박할 수도 있다. 요추 추간관 탈출은 어느 위치에서나 발생할 수 있으나 주로 L4/5와 L5/S1에 가장 흔하게 발생한다<sup>10)</sup>.

추간관의 탈출에서 통증은 추간관의 팽윤이나 수핵의 탈출로 후종인대가 신장되어 경막 신경을 자극하거나 경막 신경이 추간공을 통해 척추강 내로 들어가는 도중에 압박이나 자극을 받게 되면 통증이 나타나고, 신경근이 수핵의 탈출로 압박을 받으면 초기에는 미세혈관의 혈행 장애, 부종, 화학적 자극, 염증, 신경의 유합 및 자가면역 반응 등이 일어나서 발생한다<sup>11)</sup>.

한의학에서 요통의 원인은 『內經·刺腰痛論』<sup>12)</sup>에서 경락에 따라 분류를 시작한 이래, 巢<sup>13)</sup>는 腎氣가 부족하여 風邪가 침입한 것이라 하였고, 謝<sup>14)</sup>는 寒氣濕

痰이 膀胱과 膽에 들어간 所致라 하였으며, 金 등<sup>15)</sup>은 風寒濕三氣가 腎氣不足을 乘하여 足太陽膀胱經과 足少陽膽經에 侵入한 것이 주된 원인이라 하였다. 또한, 『東醫寶鑑』<sup>16)</sup>에서는 腰痛을 10種으로 분류하였는데, 그 중 風腰痛은 “風傷腎而腰痛者, 或左或右, 痛無常所, 引兩足強急”이라 하여, 추간관 탈출증에서 나타나는 요각통의 증상과 유사함을 볼 수 있고, 挫閃腰痛의 “舉重勞傷 或 挫閃墜落 以作痛”, 濕熱腰痛의 “濕熱腰痛者 遇天陰 或久坐而發者 是也”등에서 작업이나 자세에 의해 발생하는 요통을 언급했다.

척추는 4개의 생리적인 만곡을 가지고 있으며 체중을 지탱하는 역할을 하고 있으며 자세에 따라 요부에 전해지는 응력은 다르다. 일반적으로 척추의 굴곡 정도에 따라서 척추기립근에 부과되는 부하의 크기가 달라지는데 복직근과 척추 기립근을 이완한 상태에서 곧바로 선 자세를 취하면 요천관절과 체간은 단지 신체 일부에서 내려오는 무게만을 받게 된다. 따라서 서있는 자세는 앉아 있는 자세에 비하여 안정되게 되며 누워 있는 자세에 비해서는 요추 부하가 많다<sup>24)</sup>.

본 연구에서는 이러한 요추의 형태학적인 배열의 변화 즉 Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle을 측정하고 통계적으로 관찰하여, 요통의 급성과 만성, HIVD 위치에 따른 변화와 서로의 관계를 관찰하였다.

Ferguson's angle은 요천관절부위의 안정도를 평가하기 위하여 사용하고 있으며, Ferguson은 이 각이 작을수록 안정도가 증가함을 기술하였고, 각도가 클수록 요천관절의 변형과 압력이 증가하여 요통을 일으키는 기계적 요소가 된다고 기술하였다<sup>17)</sup>.

Ferguson은 정상 Ferguson's angle이 누운 위치에서 34°, 선 위치에서는 42°라고 보고하였고<sup>18)</sup>, G. Vaz 등<sup>8)</sup>은 건강한 성인 남자 100명을 대상으로 한 연구를 통해 기립위에서 정상 Ferguson's angle을 39.4°±9.3으로 제시하였으며, 강 등<sup>4)</sup>은 건강한 한국

청장년을 대상으로 한 연구에서 정상 Ferguson's angle을 측위위에서 평균 33.1°±8.47, 기립위에서는 평균 39.1°±2.29로 제시하였고, 본 연구에서의 정상 범위로 참고하였다.

우리나라에서 발표된 요통 환자의 Ferguson's angle은 황 등<sup>19)</sup>은 35.0°±6.8, 정 등<sup>5)</sup>은 35.90°±8.50, 노 등<sup>20)</sup>은 32.72°±8.22, 유 등<sup>18)</sup>은 36.3±8.65, 이 등<sup>6)</sup>은 33.15°±8.86으로 각각 보고하였다.

본 연구에서는 기립위군만을 대상으로 측정하였으며, Ferguson's angle은 평균 32.96°±7.64였으며, 요통의 급성에서는 30.76°±7.89였고, 만성에는 37.20°±4.98였으며, 제 4-5요추 간 HIVD에서는 32.73°±8.06였고, 제 5요추-제 1천추 간 HIVD에서는 32.60°±7.56였다. 통계적 관찰을 통해 연구한 결과 급성 요통의 경우가 만성 요통의 경우보다 더 작은 각도에서 분포하며, HIVD의 위치와는 통계적 유의성이 없었다.

이는 앞에서 언급한 Ferguson's angle이 감소할수록 요천관절부의 안정도가 증가한다는 것과 같은 맥락에서 해석할 수 있고, 요통의 급성의 경우는 요천관절의 불안정정보다 천추에 대한 체중의 부하가 더 많이 작용을 하고, 통증 등으로 인한 운동범위의 제한이 이러한 결과를 나타내는 것으로 해석할 수 있다. 더불어 Ferguson's angle은 요추 추간관 탈출의 위치보다는 유병기간에 따른 통증과 보다 관련성이 있는 것으로 사료된다.

우리 몸의 무게의 중심은 측면에서 볼 때 수선이 제 3요추의 중심을 통과하면서 요·천추관절에서는 제 1천추의 추체 전방으로 지나가게 된다<sup>21)</sup>. 이러한 무게 중심을 측정하는 방법이 Lumbar gravity line의 측정이다. G. Vaz 등<sup>8)</sup>은 Force Plate(Tefal SA, Rumilly, France)를 이용하여 무게 중심을 측정하기도 했다.

Lumbar gravity line의 정상적인 위치는 골반에 대한 이상적인 체간의 균형을 유지하며, 서있고, 움

직이는 근육노력을 감소시키며 척추의 기능적 요소의 효율을 높인다<sup>22)</sup>.

앞으로 치우친 Lumbar gravity line은 요천 골단 관절의 앞쪽 방향으로 stress를 증가시켜, 요천부 불안정성과 척추후방 근육을 수축하는 요인이 되며, 이는 요통을 유발할 수 있다. 반대로 뒤쪽으로 치우친 Lumbar gravity line은 요천 관절의 압박력을 증가하는 지표가 될 수 있으며, 이것 역시 요통을 유발할 수 있다<sup>5)</sup>.

강 등<sup>4)</sup>은 한국의 건강한 청장년의 Lumbar gravity line이 제 1천추 체부로 떨어진 예가 84.5%였다고 하였으나 이는 측와위에서 측정한 결과였고, 유 등<sup>18)</sup>은 요통 환자에 있어 Lumbar gravity line이 제 1천추 전방으로 떨어진 예가 측와위에서 37.6% 기립위에서는 26.5%로 기립위에서 더 안정성을 나타낸다고 했으며, 정 등<sup>5)</sup>은 만성 요통 환자의 경우 천추 전방으로 떨어지는 경향이 강하였고, 급성 환자에 있어서는 정상범위보다 뒤쪽으로 떨어지는 경우가 많다고 보고하였다.

이는 본 연구의 결과와도 일치하며, 급성 요통의 경우는 천추에 대한 체중의 압박력이 증가하고, 만성 요통의 경우에는 요천 관절의 불안정성이 증가하는 것으로 사료되며, 요추추간판 탈출의 위치보다는 유병기간에 따른 통증과 보다 관련성이 있는 것으로 해석할 수 있다.

Lumbar lordotic angle은 요추의 전반적인 만곡을 평가할 수 있는 지표로서, 제 1요추-제 1천추 간 추체의 상연이 서로 이루는 각을 측정하는 것이나, 연구에 따라 제 2요추-제 1천추 간 추체의 상연을 측정하기도 한다. 정상 범위는 50°~60°로 알려져 있으며<sup>7)</sup>, Fernand R. 등<sup>23)</sup>은 요통 환자의 Lumbar lordotic angle의 평균이 49°라고 보고하였고, 이 등<sup>6)</sup>은 42.79°±13.69라고 보고하였으며, G. Vaz 등<sup>8)</sup>은 건강한 성인 남자 100명을 대상으로 한 연구를 통해 평균 46.5°±11.1로 제시하였고, 본 연구에서의 정상

범위로 참고하였다.

본 연구에서 측정한 Lumbar lordotic angle은 1.42°에서 69.23°까지의 분포하였고, 평균은 43.25°, 표준편차는 12.61였으며, 급성 요통의 경우는 감소하는 경우가 많았고, 만성 요통의 경우는 증가하는 경우가 많았다. HIVD 위치와는 통계적으로 유의성이 없었으며, HIVD 위치보다는 유병기간의 영향을 받는 것으로 사료된다.

Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle은 통계적으로 유의하게 상관관계가 있었다. 특히 Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 Pearson 상관계수 0.841로 Ferguson's angle이 증가할수록 요추 만곡이 증가하는 강한 상관관계를 나타내었다. G. Vaz 등<sup>8)</sup>은 건강한 성인 남자 100명을 대상으로 한 연구에서 Sacral slope angle과 Global lordosis는 상관계수 0.75(P<0.001)로 강한 상관관계를 나타낸 것과 일치한다.

G. Vaz 등은 정상 성인의 척추와 골반과의 관계를 연구하면서 Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle을 포함한 척추의 모양과 골반의 조합이 비정상적인 Ferguson's angle이 정상보다 감소할 때 Lumbar lordotic angle이 증가하거나 Ferguson's angle이 정상보다 증가할 때 Lumbar lordotic angle이 감소할 경우 기계적으로 효율적이지 못하고 요통 등 척추장애를 발생한다고 하였다<sup>8)</sup>.

본 연구에서도 급성 요통 환자의 경우에는 Ferguson's angle이 감소하고 Lumbar lordotic angle이 감소하며 Lumbar gravity line이 후방전위 하는 유의한 상관관계가 있었다. 하지만 만성 요통 환자의 경우 Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle은 유의한 상관관계가 있었으나 Ferguson's angle과 Lumbar gravity line, Lumbar gravity line과 Lumbar lordotic angle은 통계적으로 상관성이 없었다. 이는 급성 요통의 경우 생리적인 보상을 통해 요추의 불안정성을 감소하지만, 생리적인 보상이 이

루어지지 못할 때 만성 요통으로 진행된다고 볼 수 있다. 이 등<sup>6)</sup>의 연구에서 Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle이 작게 분포하는 경우 요통의 임상경과가 다소 좋게 나타나고, 추간관 질환에서 구조적인 불안정성을 동반하고 있을 경우에 추나 요법 등을 통해 불안정성을 해소시켜 주는 것이 치료에 도움이 된다는 결론과 일치한다.

본 연구를 통해, 요추추간판탈출증 진단을 받은 환자에게 있어 Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle은 추간판탈출의 위치보다는 유병기간에 보다 영향을 받으며, 이 지표들의 상관성을 높여주는 것이 임상 경과에 영향을 줄 수 있다는 것을 알게됐다. 향후 치료 전·후의 각도 변화를 측정, 비교하는 연구를 추가적으로 시행한다면 추간관 탈출증으로 인한 요통 및 요각통 환자들을 치료하는 데에 도움이 될 것으로 기대된다.

## V. 결 론

2006년 4월 1일부터 2006년 6월 30일까지 자생한 방병원에 요통 및 요각통을 주소로 내원한 환자 중 요추 MRI 촬영을 실시한 결과, HIVD 진단을 받은 환자 88명을 대상으로 단순 방사선 영상을 분석하여 통계적으로 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Ferguson's angle은 급성 요통 환자의 경우에는 감소하는 경향이 있고, 만성 요통 환자의 경우에는 증가하는 경향이 있다.
2. Lumbar gravity line은 급성 요통 환자의 경우에는 정상범위보다 뒤쪽으로 떨어지는 경우가 많았고, 만성 요통 환자의 경우 정상범위보다 앞쪽으로 떨어지는 경우가 많았다.

3. Lumbar lordotic angle은 급성 요통 환자의 경우에는 감소하는 경우가 많았고, 만성 요통 환자의 경우에는 증가하는 경우가 많았다.
4. Ferguson's angle과 Lumbar gravity line, Ferguson's angle과 Lumbar lordotic angle, Lumbar gravity line과 Lumbar lordotic angle은 양적인 상관관계가 있었다.
5. Ferguson's angle, Lumbar gravity line, Lumbar lordotic angle은 HIVD 위치보다 유병기간에 영향을 받고, 만성 요통의 경우 급성 요통의 경우보다 상관관계가 약해졌다.
6. 만성 요통에서는 요천관절의 불안정성이 증가하였고, 급성 요통에서는 천추에 대한 체중의 압박력이 증가하였다.

## 참고문헌

1. 대한정형외과학회. 정형외과학. 서울:최신의학사. 1993:375-391.
2. 유재원. 요추추간관질환. 대한척추외과학회지. 1999;6(2):208-19.
3. 이종서, 정성수, 이상국, 지민섭, 정연권, 김상은. 하부 요추와 요천추부의 형태가 추간관의 퇴행성 변화에 미치는 영향. 대한정형외과학회지. 1998;33(7):1640-7.
4. 강응식, 한대용, 장준섭, 안화용, 정인희. 건강한 한국 청장년의 요천각에 대한 통계적 관찰. 대한정형외과학회지. 1967;2(1):67-73.
5. 정성엽, 박영희, 금동호, 이명중, 조윤철. 유병기간에 따른 요통환자의 Ferguson's angle과 요추중력중심선의 통계적 관찰. 한방재활의학

- 과학회지. 2002;13(1):119-29.
6. 이진호, 송범용, 이효석. 퇴행성 요추간판 환자의 요추 안정성에 대한 임상적 고찰. 한방재활의학과과학회지 2007;17(2):151-67.
  7. 신준식. 한국추나학 임상 표준지침. 서울 : 대한추나학회출판사. 2002:13, 73-4
  8. G. VP. Roussouly E. Berthonnaud, JD. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. Eur Spine J. 2002;11:80-7.
  9. 차재덕, 정성민, 김경욱, 김경석, 김남욱. 요추간판탈출증에 기인한 요통환자의 침치료와 봉독약침 병행치료에 대한 비교 연구. 대한침구학회지. 2004;21(1):149-58.
  10. Kenneth WL, Ian B. 임상신경학. 서울:E-public. 2006:568-9.
  11. 이진목, 이강창, 황유진. 요추추간판탈출증의 동서의학적 협진연구. 대한침구학회지. 2000;17(2):1-10.
  12. 楊維傑 編. 黃帝內經解釋. 서울:성보사. 1980:188.
  13. 巢元方. 巢氏諸病源候論. 台北:國立醫學研究所卷5. 1964:5.
  14. 謝觀. 中國醫學大辭典. 서울:金泳出版社. 1977:83, 3590.
  15. 김태희, 박영배. 한방진단학Ⅱ. 서울:성보사. 2000:200.
  16. 許浚. 東醫寶鑑. 서울:법인문화사. 1999:714.
  17. 황병연, 심용식. 요천각의 통계적 고찰. 전북의대 논문집. 1988;12(4):407-12.
  18. 유동명, 고병용, 맹근열, 김영조. 요통 환자의 요천각에 대한 통계적 관찰. 대한정형외과학회지. 1980;16(1):52-8.
  19. 황건성, 김남현, 장준섭, 정인희. 요통환자의 요천각 변화에 관한 통계적 관찰. 대한정형외과학회지. 1979;14(1):160-4.
  20. 노영현, 금동호. 요통환자의 치료전후 요추추각 변화에 관한 임상적 연구. 한방재활의학과과학회지. 2000;10(1):11-21.
  21. 김남현, 이환모. 척추외과학. 서울 : 의학문화사. 1998:113, 243.
  22. 이주강. Textbook of clinical chiropractic. 서울 : 푸른의학. 1998:150-1.
  23. Fernand R, Fox DE. Evaluation of lumbar lordosis : a prospective and retrospective study. Spine. 1985;10(9):799-803.
  24. 김연진, 이병렬, 요통 및 요각통 환자 131명의 요추의 전만각 및 요천각에 대한 고찰. 대전대학교 한의학연구소 논문집. 2000;8(2):375-82.