

요통 환자의 요천각에 대한 통계적 관찰

고려병원 · 제일병원 정형외과

유동명 · 고병용 · 맹근열 · 김영조

- Abstract -

Statistical Study of the Lumosacral Angles in Lumbago Patients

Dong Myung Yoo, M.D., Byung Yong Koh, M.D., Keun Yull Maing, M.D.
and Young Joe Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Korea General and Jae Il Hospital, Seoul, Korea

The purpose of this study is to assess the differences of the lumbo-sacral angles between the lying and standing position among lumbago patients.

Among lumbago patients the following diseases with known causes were excluded in this study; spondylolisthesis, spondylolysis, pure herniated nucleus pulposus, tuberculous spondylitis, congenital anomalies, trauma and psychosis etc. Only the following with unknown causes were included; idiopathic lumbago, herniated nucleus pulposus with bone and joint changes, instability and degenerative osteoarthritis.

The following lumbo-sacral angles were measured and evaluated in 460 lumbago patients; 271 patients in the lying position and 189 patients in the standing position.

1. Ferguson angle
2. Sacrovertebral angle (Mitchell angle)
3. L5 horizontal angle
4. Promonotorium angle
5. Line of weight bearing

The results were summarized as follows;

	Lying position	Standing position
1. Ferguson angle	38.4	35.3
Sacrovertebral angle	140.7	142
L5 horizontal angle	20.4	17.4
Promonotorium angle	134.4	134.9
2. Ferguson and L5 horizontal angles in lumbago patients were increased in the lying position and decreased in the standing position as compared with the angles in normal individuals (control group).		
3. Sacrovertebral angle in lumbago patients was decreased in the lying position.		
4. Promonotorium angle in lumbago patients was increased in the lying and standing position.		
5. Judging by the line of weight bearing, lumbago patients in the lying position showed more instability as compared with that in the standing position group.		

Key word: Lumbo-sacral angle.

본 논문은 1980 제 24 차 추계 학술대회에서 발표 되었음.

1. 서 론

정형 외과를 찾는 환자의 상당수가 요통을 주소로 하고 있다. 요통의 원인은 다양하지만 흔히 볼 수 있는 것은 요부 근골격 계통의 병변, 복부 내장 병변 및 정신증동이 있다.

요천관절부는 척추의 고유 곡선인 요추의 전만곡과 천추의 후만곡이 이행되는 곳으로서 해부학적으로 안정성이 적은 반면 운동량이 많은 곳으로 외상 및 질병 등으로 인대 및 근육의 이완내지는 단열이 오기 쉽다. 또한 선천성 기형의 동반이 많아 안정성을 잃게 되므로 임상적으로 요통의 주요 원인이 된다. 그러므로 요천관절부의 안정도를 평가하기 위하여 여러 각도가 계속 발표된 바 있으며 통계적 관찰을 해 오고 있다.

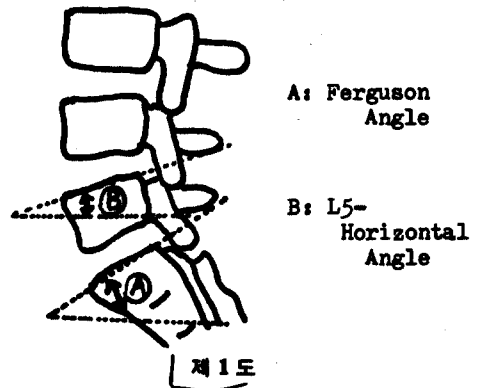
저자는 요통 환자를 측위위군과 입위위군에서 각각 측정한 엑스 선상 요천각의 변화와 이것의 통계적 의의를 찾고자 본 연구를 실시하였다.

2. 재료 및 측정 방법

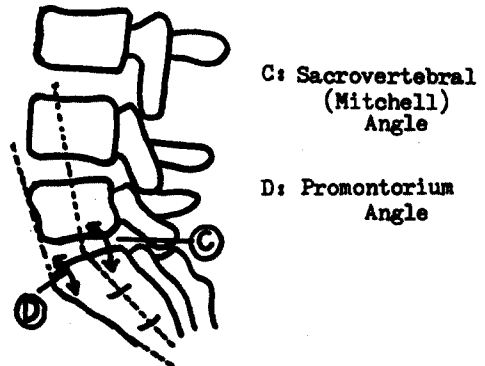
고려 병원 및 제일 병원 정형 외과에 요통을 주소로 내원한 환자 600명 중 척추 전방 전위증, 척추 분리증 단순 엑스 선상 골관절 변화를 동반하지 않은 순수한 척수핵 탈출증, 척추 결핵, 선천성 기형, 요천추부 외상 및 정신증 등을 제외하고 확실한 원인을 알 수 없는 요통, 골관절 변화를 동반한 척수핵 탈출증, 요천추 불안정, 퇴행성 골관절염 등의 환자 460명을 대상으로 하여 요천부 엑스 선 촬영(측위위 : 271명, 입위위 : 189명)에서 얻은 재료로 다음과 같은 요천각을 조사 측정하였다.

1. Ferguson 각
2. Sacrovertebral 각 (Mitchell 각)
3. 제 5 요추 수평면각
4. Promontorium 각
5. 골반부 지지에 대한 체중압력 관계

측정 방법은 측위위군과 입위위군에서의 요천추부의 측면 엑스 선 촬영을 시행한 후 제 1 천골의 상면과 전상 장골극과 치골 결합부를 연장한 선과 직교하는 선과의 형성각을 Ferguson 각으로 하고(제 1도), 제 1 및 제 2 천추 골체부의 중심을 통과하는 선과 제 5 요추체부를 중심으로 이동분하는 선이 형성하는 각을 Sacrovertebral 각(제 2도), 제 5 요추체의 상면을 연장하는 선과 수평면 간에 이루는 각을 제 5 요추 수평면각(제 1도), 제 1 천추체부의 상하 전단부와 제 5 요추의 상하 전단

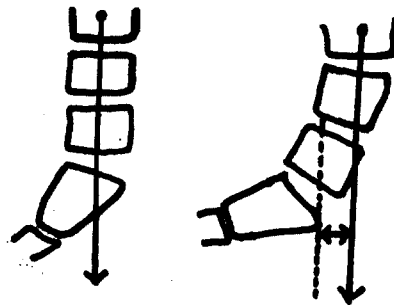


제 1도



제 2도

부를 연결하는 선이 형성하는 각도를 Promontorium 각(제 2도) 및 제 3 요추 중심부로부터 수직으로 내린 선(Line of weight bearing)과 제 1 천추 상면 전방 모서리로부터 수평거리를 측정하여 중심선과 골반부 지지와의 관계를 관찰 하였다(제 3도).



Line of Weight Bearing

제 3도

3. 측정 결과

1) 연령 분포

최소연자 15세로부터 최고령자 72세까지의 본포로 전체 평균 연령은 37세 이었고, 측와위군과 입위군의 평균 연령도 각각 37세 이었다(제 1, 2 표).

제 1 표. Age distribution in Lying

Age(year)	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
0 ~ 10	-	-	-	-
11 ~ 20	5	7	12	4.4
21 ~ 30	26	32	58	21.4
31 ~ 40	20	73	93	34.3
41 ~ 50	7	58	65	24.0
51 ~ 60	1	32	33	12.2
61 ~	1	9	10	3.7
Total	60	211	271	100

제 2 표. Age Distribution in Standing

Age(Year)	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
0 ~ 10	-	-	-	-
11 ~ 20	4	2	6	3.2
21 ~ 30	26	30	56	29.6
31 ~ 40	18	41	59	31.2
41 ~ 50	7	22	29	15.3
51 ~ 60	5	22	27	14.3
61 ~	4	8	12	6.3
Total	64	125	189	100

2) 계속 각도 및 결과

가) Ferguson 각

요통군 중 271명의 측와위군에서는 평균 39.3도, 표준편차는 7.85였고, 189명의 입위군에서는 평균 36.4도, 표준편차 8.65였다(제 3, 4, 5 표). 각 군의 남자만을 강(1967)등이 측정한 건강한 한국 청년들의 측와위군 및 입위군(이하 대조군이라 칭함) 각각의 정상각(측와위: 33.1 ± 8.47 , 입위: 39.1 ± 2.29)과 통계적으로 비교할 때 측와위군에서는 t 치가 4.75이며 $p < 0.005$ 로 통계적 차이가 있었고 입위군에서는 t 치가 8.13이며, $p < 0.005$ 로 역시 통계적 차이가 있었다(제 16 표). 또한 각 군끼리의 비교에서는 t 치가 3.74이며 $p < 0.005$ 이었다.

나) Sacrovertebral 각 (Mitchell 각)

요통군 중 측와위군에서 평균 140.5도, 표준 편차 8.14였다(제 6, 7, 8 표).

제 3 표. Ferguson Angle in Lying

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
~ 20	-	1	1	0.4
21 ~ 25	3	4	7	2.6
26 ~ 30	8	21	29	10.7
31 ~ 35	9	48	57	21.0
36 ~ 40	20	52	72	26.6
41 ~ 45	7	48	55	20.3
46 ~ 50	11	17	28	10.3
51 ~ 55	2	12	14	5.2
56 ~	-	8	8	3.0
Total	60	211	271	100

제 4 표. Ferguson Angle in Standing

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
~ 20	4	2	6	3.2
21 ~ 25	7	5	12	6.3
26 ~ 30	6	22	28	14.8
31 ~ 35	16	27	43	22.8
36 ~ 40	11	29	40	21.2
41 ~ 45	11	23	34	18.0
46 ~ 50	5	10	15	7.9
51 ~ 55	3	4	7	3.7
56 ~	1	3	4	2.1
Total	64	125	189	100

제 5 표. Statistical Table of Ferguson Angle

	Cases	Mean	Standard Deviation
Lying	M	60	38.4
	F	211	39.5
	Total	271	39.3
Standing	M	64	35.3
	F	125	37.0
	Total	189	36.4

각 군의 남자만을 대조군(측와위: 142.5 ± 6.54 , 입위: 141.6 ± 2.44)과 비교해 보면 측와위군에서 t 치가 2.06이며, $p < 0.025$ 로 통계적 차이가 있었으나, 입위군에서는 t 치가 0.9이며 $p > 0.05$ 로 통계적 차이를 볼 수 없었다(제 16 표). 또한 각 군끼리의 비교에서는 t 치가 1.22이며 $p > 0.05$ 이었다.

제 6 표. Sacrovertebral Angle in Lying

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
~ 125	1	4	5	1.8
126 ~ 130	3	17	20	7.4
131 ~ 135	11	44	55	20.3
136 ~ 140	22	53	75	27.7
141 ~ 145	11	56	67	24.7
146 ~ 150	6	20	26	9.6
151 ~ 155	3	11	14	5.2
156 ~ 160	2	4	6	2.2
161 ~	1	2	3	1.1
Total	60	211	271	100

제 7 표. Sacrovertebral Angle in Standing

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
~ 125	1	4	5	2.6
126 ~ 130	2	6	8	4.2
131 ~ 135	10	21	31	16.4
136 ~ 140	17	33	50	26.5
141 ~ 145	17	29	46	24.3
146 ~ 150	8	17	25	13.2
151 ~ 155	4	9	13	6.9
156 ~ 160	3	5	8	4.2
161 ~	2	1	3	1.6
Total	64	125	189	100

제 8 표. Statistical Table of Sacrovertebral Angle.

	Cases	Mean	Standard Deviation
Lying	M	60	140.7
	F	211	140.4
	Total	271	140.5
Standing	M	64	142
	F	125	141.0
	Total	189	141.4

다) 제 5 요추 수평면각

요통군 중 측와위군에서 평균 21.3 도, 표준편차 7.01 이며 입위군에서는 평균 18.7 도, 표준 편차 7.40 이었다(제 9,10,11 표). 각 군의 남자만을 대조군(측와위: 13.7 ± 5.43 , 입위: 19.3 ± 2.42)과 비교해 보면 측와

제 9 표. L5-Horizontal Angle in Lying

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
0 ~ 5	-	1	1	0.4
6 ~ 10	5	12	17	6.3
11 ~ 15	13	30	43	15.9
16 ~ 20	17	57	74	27.3
21 ~ 25	11	44	55	20.3
26 ~ 30	9	46	55	20.3
31 ~	5	21	26	9.6
Total	60	211	271	100

제 10 표. L5-Horizontal Angle in Standing

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
0 ~ 5	6	2	8	4.2
6 ~ 10	8	13	21	11.1
11 ~ 15	10	18	28	14.8
16 ~ 20	20	39	59	31.2
21 ~ 25	9	33	42	22.2
26 ~ 30	8	10	18	9.5
31 ~	3	10	13	6.9
Total	64	125	189	100

제 11 표. Statistical Table of L5-Horizontal Angle

	Cases	Mean	Standard Deviation
Lying	M	60	20.4
	F	211	21.6
	Total	271	21.3
Standing	M	64	17.4
	F	125	19.4
	Total	189	18.7

위군에서 t 치가 9.16 이며 $p < 0.005$ 로 통계적 차이가 있었고, 입위군에서는 t 치가 4.36 이며 $p < 0.005$ 로 역시 통계적 차이가 있었다(제 16 표). 또한 각 군끼리의 비교에서는 t 치가 3.82 이며 $p < 0.005$ 이었다.

라) Promontorium 각

요통군 중 측와위군에서 평균 133.0 도, 표준 편차 8.64 이며, 입위군에서는 133.5 도, 표준 편차 8.52 였다(제 12,13,14 표). 각 군의 남자만을 대조군(측와위

: 132.5 ± 1.28 , 입위: 131.5 ± 2.22 과 비교해 보면 측와위군에서 t 치가 6.31이며 $p < 0.005$ 로 통계적 차이가 있었고, 입위군에서는 t 치가 7.98이며, $p < 0.005$ 로 역시 통계적 차이가 있었다(제 16 표). 또한 각 군

제 12 표. Promontorium Angle in Lying

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
~ 115	-	4	4	1.5
116 ~ 120	2	6	8	3.0
121 ~ 125	7	32	39	14.4
126 ~ 130	11	48	59	21.8
131 ~ 135	15	68	83	30.6
136 ~ 140	15	27	42	15.5
141 ~ 145	3	11	14	5.2
146 ~ 150	3	5	8	3.0
151 ~ 155	4	3	7	2.6
156 ~	-	7	7	2.6
Total	60	211	271	100

제 13 표. Promontorium Angle in Standing

Degree	Lumbago Group			
	M	F	Total	Percent
~ 115	1	2	3	1.6
116 ~ 120	1	6	7	3.7
121 ~ 125	5	15	20	10.6
126 ~ 130	13	33	46	24.3
131 ~ 135	19	27	46	24.3
136 ~ 140	9	21	30	15.9
141 ~ 145	11	15	26	13.8
146 ~ 150	3	1	4	2.1
151 ~ 155	1	3	4	2.1
156 ~	1	2	3	1.6
Total	64	125	189	100

끼리의 비교에서는 t 치가 0.61이며 $p < 0.05$ 이었다.

마) 골반부 지지에 대한 체중압력 관계

요통군 중 측와위군에서는 271명 중 169명(62.4%)에서 제 1 천추체의 상면을 통과하며, Ferguson 각은 39.3 ± 7.85 였고, 입위군에서는 189명 중 139명(73.5%)에서 제 1 천추체의 상면을 통과하며 Ferguson 각은 36.4 ± 8.65 였다(제 15 표).

4. II 활

Ferguson⁹⁾은 정상 Ferguson 각이 누운 위치에서 34도, 선 위치에서는 42도라고 보고하였고 강(1967)¹⁾ 등은 정상 한국 청장년에서 Ferguson 각이 누운 위치에서는 평균 33.1도, 선 위치에서는 평균 39.1도로 보고하였다. 황(1979)²⁾ 등은 요통 환자에서 누운 위치에서의 Ferguson 각이 정상인과 차이가 없었다고 하였으나 저자의 측정에서는 누운 위치에서 정상보다 증가하였고 선 위치에서는 정상보다 더 증가 할 것으로 예상되었으나 오히려 감소 하였다(제 17 표). 이는 체중 부하시 주위 근육의 강직, 불안정 요천추의 안정된 위치유지를 위한 노력 등에 의한 것으로 생각될 수 있으나 한두가지 원인보다는 여러가지 원인이 복합 작용하는 것으로 사료되므로 이에 대한 확실한 Biomechanics 는 더 추구해야 할 것으로 사료된다. 따라서 Ferguson 각에 의한 불안정한 요천추의 정확한 제측은 측와위에서는 증가,

제 14 표. Statistical Table of Promontorium Angle

		Cases	Mean	Standard Deviation
Lying	M	60	134.4	8.52
	F	211	132.6	8.64
	Total	271	133.0	8.64
Standing	M	64	134.9	8.29
	F	125	132.8	8.59
	Total	189	133.5	8.52

제 15 표. Line of Weight Bearing () : %, 단위 : mm

		Fall on Sacrum		In front of Sacrum		
			10 ↓	10 ~ 20	20 ↑	
Lying	M	36 (60)	14 (23.3)	8 (13.3)	2 (3.3)	
	F	133 (63.0)	39 (18.5)	28 (13.3)	11 (5.2)	
	Total	169 (62.4)	53 (19.6)	36 (13.3)	13 (4.8)	
Standing	M	48 (70)	11 (17.2)	5 (7.8)		
	F	91 (73.8)	24 (19.2)	9 (7.2)	1 (0.8)	
	Total	139 (73.5)	35 (18.5)	14 (7.4)	1 (0.5)	

제 16 표. Comparison between Control Group and Experimental Group

Angle		Control	Experimental	t	p
Ferguson	L	33.1 ± 8.47 (n = 1128)	38.4 ± 7.47 (n=60)	4.749	< 0.005
	S	39.1 ± 2.29 (n = 649)	35.3 ± 9.47 (n=64)	8.130	< 0.005
Sacrovertebral	L	142.5 ± 6.54 (n = 1128)	140.7 ± 7.72 (n=60)	2.057	< 0.025
	S	141.6 ± 2.44 (n = 649)	142 ± 8.24 (n=64)	0.903	> 0.05
L5-Horizontal	L	13.7 ± 5.43 (n = 1128)	20.4 ± 7.06 (n=60)	9.157	< 0.005
	S	19.3 ± 2.42 (n = 649)	17.4 ± 8.03 (n=64)	4.362	< 0.005
Promontorium	L	132.5 ± 1.28 (n = 1128)	134.4 ± 8.52 (n=60)	6.308	< 0.005
	S	131.5 ± 2.22 (n = 649)	134.9 ± 8.29 (n=64)	7.978	< 0.005

* L : Lying S : Standing

제 17 표. Comparison of several angles in lumbosacral area

	Ferguson	Sacrovertebral	L5-horizontal	Promontorium
Kang etc(1967)	33.1*	142.5*	13.7*	132.5*
	39.1	141.5	19.3	131.5
Whang etc (1979) (Lumbago)	33.7*	139.5*	14.8*	
Yoo etc(1980) (Lumbago)	38.4*	140.7*	20.4*	134.4*
	35.3	142	17.4	134.9

* : Values in lying position

입위에서는 감소가 의의가 있는 것으로 사료된다.

Mitchell⁵⁾은 정상 Sacrovertebral 각이 남자에서 140도, 여자에서는 137도라고 보고하였고, 불안정한 척추일수록 각도의 감소를 보인다고 하였으며, 강(1967)¹⁾ 등은 건강한 남자 청장년에서 측와위에서는 142.5도, 입위에서는 141.6도라고 보고하였다. 황(1979)²⁾ 등은 요통 환자의 측와위에서 141도로 정상치보다 감소를 보여 불안정성을 보였다고 하였고, 저자의 경우에서도 측와위에서는 감소를 보여 불안정성을 나타내었으나, 입위에서는 정상치와 통계적 차이를 볼 수 없었다.

정상 제 5 요추 수평면각은 Mitchell⁵⁾이 평균 19도 강(1967)¹⁾ 등이 정상 청장년의 측와위에서 13.7도, 선위치에서 19.3도라고 보고하였고, 각도가 증가할수록 불안정성을 의미한다고 보고하였다.

황(1979)²⁾ 등은 요통 환자의 측와위에서 16.6도로 정상치보다 다소 증가되었으나 통계적 차이는 없었다고 발표하였으나 저자의 경우에는 측와위군에서 평균 21.3도, 입위군에서 18.7도로 정상치와 통계적 차이를 볼 수 있었다.

Schmorl⁶⁾은 정상 Promontorium 각이 129도라고 보고하였고 강(1967)¹⁾ 등은 측와위에서 132.5도, 입위에서는 131.5도로 보고하였으며, 저자의 경우 대조군과의 비교에서 측와위군, 입위군 모두에서 통계적 차이가 있었다.

Ferguson³⁾과 Meschan⁴⁾은 골반부 지지에 대한 제 2 중 부하 압력 관계에 있어서 측면 촬영에서 제 3 요추 중심부에서 수직으로 내린 선이 제 1 천추 상면을 통과해야 하며 제 1 천추 전방으로 떨어질수록 불안정성을 의미하고 1/2 인치 이상이면 극히 불안정성을 나타낸다고 보고하였다. 강(1967) 등은 정상인의 15.5%에서 중심선이 제 1 천추 전방을 통과하는 불안정성 요인을 보였다고 하였다. 황(1979)²⁾ 등은 요통군에서 제 1 천추 전방을 통과하는 경우가 29.2%라고 발표하였고, 저자의 경우 측와위에서 37.6%, 입위에서는 26.5%로 입위에서가 더 안정성을 나타내었다.

5. 결 론

확실한 원인을 알 수 없는 요통, 요천추 불안정, 요천추 골관절 변화를 동반한 척수핵 탈출증 및 퇴행성 골관절염 환자 460명을 측와위군 및 입위군으로 나누어 요천각의 변화 및 그 통계적 의의를 조사 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) Ferguson 각과 제 5 요추 수평면각은 정상치보다 측와위에서 증가하였고, 입위에서는 감소하였다.

2) Sacrovertebral 각의 변화는 측와위군에서만 통계적으로 의의가 있는 감소를 보였다.

3) Promontorium 각은 측와위 및 입위에서 모두

정상치보다 증가하였다.

4) 체중 부하 중심선은 측와위에서보다 입위에서 더 안정성을 나타내었다. 그러므로 Ferguson 각은 정상치보다 측와위에서는 증가하나 입위에서는 감소하는 것이 통계적으로 의의가 있으며, 본 연구의 대조군이 한국인 청장년 남자만을 대상으로 하였으므로 추후 성별, 연령별 등의 구분에 의한 더 정확한 대조군의 정상치를 기본으로 한 환자의 각 위치에 따른 계측치를 통계적으로 처리하는 것이 더 이상적인 연구가 될 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. 강용식, 한대용, 장준섭, 안화용, 정인희: 건강한 한국 청장년에 대한 통계적 관찰, 대한정형외과학회잡지, 제 2권제 1호: 67, 1967.

2. 황건성, 김남현, 장준섭, 정인희: 요통환자의 요척각변화에 관한 통계적 관찰, 대한정형외과학회잡지 제 14권제 1호: 159, 1979.
3. Ferguson, A.B. : *Roentgen diagnosis of extremities and spine*. New York, Paul B. Hoeber, 2nd ed., 1949.
4. Meschan I., and Meschan F. : *Important aspects in the roentgen study of the normal lumbosacral spine*. *Radiology*, 70:637, 1958.
5. Mitchell, G.P. : *Quoted from Fletcher, C. Medical disorders of the locomotor system. Regional Orth. Surg. & Fundamental Orth. Problems*. 63, 1948.
6. Schmorl U. Junghans : *Die gesunde und Kranke Wirbelsaule in Roentgenbild*. 1932.