

요추 4번의 회전변위와 척추측만증과의 상관성에 관한 연구

김규섭 · 김재영 · 민영광 · 서영태 · 성익재 · 이승우 · 지재동

척추신경추나의학회 대구경북지회

Received : 2012. 05. 29 Reviewed : 2012. 06. 19 Accepted : 2012. 06. 27

Finding of Relation Between 4th Lumbar Rotational Malposition and Scoliosis

Gyu-Sub Kim, O.M.D. · Jae-Young Kim, O.M.D. · Young-Kwang Min, O.M.D. · Young-Tae Seo, O.M.D.
Ik-Jae Sung, O.M.D. · Seung-Woo Lee, O.M.D. · Jae-Dong Jee, O.M.D.

Daegu Kyungpook, Korean Society of Chuna Manual Medicine for Spine & Nerves

Objectives : The purpose of this study is to find out the relation between 4th lumbar rotational malposition and scoliosis.

Methods : We investigated 22 cases of patients who were diagnosed as scoliosis. We used AP & Lateral view X-ray for patients. And we analysed the relation between 4th lumbar rotational malposition and scoliosis.

Results : P-value was 0.436 between 4th lumbar rotational amount and lordotic angle, and was 0.758 between 4th lumbar rotational amount and wedge angle($p>0.05$). And p-value was 0.022 between 4th lumbar rotational amount and scoliotic apex rotational amount($p<0.05$), but was 0.286 between 4th lumbar rotational amount and Cobb's angle($p>0.05$).

Conclusions : The results suggest that 4th lumbar rotational malposition was statistically correlation with scoliotic apex rotational malposition, was not Cobb's angle, 4th lumbar lordotic & wedge angle.

Key words : Rotational Malposition, Disc Block Subluxation(DBS), Scoliosis

I. 서 론

요추관절을 제외한 요추 분절의 회전은 2° 이며, 외측굴곡은 평균 6° 이다. 회전과 외측굴곡은 짝을 이루는 운동이기 때문에, 정렬이나 이들 운동 중 하나의 운동손상은 다른 것에 영향을 주게 된다¹⁾. 또한 척추체의 축상 회전 즉, 회전변위는 측만 변형을 일으키는 주된 요인으로 인식한다²⁾. 임상에서는 요추 분절에 회전변위가 과도하게 발생한 질환들을 자주 접

하게 되는데 특히, 척추측만증에서 이런 현상이 뚜렷하다.

Pearcy는 상하관절돌기의 켜기 형태 때문에, 앉은 자세에서 요추가 굴곡 되었을 때 많은 회전운동이 발생한다고 하였으며³⁾, Barge는 비중위 역학운동으로 인해서 발생하는 하방변위가 진행성 척추측만증의 기초를 제공한다고 하였다. 요추 후만화와 함께 추간판 켜기각, 즉 측굴각이 벌어진 쪽으로 수핵이 이동하면서 척추가 안쪽으로 기울게 되고, 이를 보상하기

위해 추체는 측굴각이 벌어진 반대쪽으로 회전한다⁴⁾. 특히, Logan은 4mm 이상의 과도한 회전량이 발생한 영역을 Break라고 명명했으며⁵⁾, 일반적으로 Disc Block Subluxation(이하 DBS)의 지표로 사용한다.

척추측만증은 척추가 측방으로 만곡 혹은 편위되어 있는 관상면상의 변형뿐 아니라, 추체 회전도 동반되고, 시상면상에서는 정상 만곡이 소실되는 3차원적 변형이다⁶⁾. DBS가 발생한 분절의 회전변위를 중심으로 해당 분절의 굴곡 및 측굴 변위, 측만첨부 회전변위, Cobb's angle과의 상관성을 파악한다면 척추 측만변형의 예후를 판단하는 중요한 근거가 될 수 있을 것이다.

이에 저자들은 기립위 전후면 및 측면 X-ray에 나타난 요추 4번의 DBS를 분석하여 회전변위와 척추측만증과의 상관성을 연구하여 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 본 론

1. 연구 대상

2008년 1월부터 2011년 12월까지 척추신경추나의학회 대구경북지회 소속회원 한의원에 내원한 환자 중 기립위 전후면 및 측면 X-ray에서 10° 이상의 Cobb's angle과 흉추 우측만곡, 요추 좌측만곡을 가진 척추측만증 환자 22명을 대상으로 하였다.

2. 측정 방법

흉추 및 요추의 기립위 전후면 X-ray는 14×17", 측면 X-ray는 7×17" 규격을 사용하였다. 회전량, 전만각, 측굴각, 측만첨부 회전량, Cobb's angle은 Gonstead Rular(코아스트론, 미국)와 Transparent Angle Rular(코아스트론, 미국)을 이용하여 2인의 한의사가 측정한 결과 중에서 우세한

것을 선정하였다.

전후면 X-ray에서는 추간판을 중심으로 상위 추체 하면과 하위 추체 상면에서 수평 연장선을 그어 측굴각을 측정하고, 해당 추간판 바로 위 추체의 추궁판에서 측면까지의 거리로서 회전량을 측정하였다. 또한 측만곡 상단과 하단에서 각각 추체 상면과 하면이 측만곡의 오목면 쪽으로 가장 경사진 척추를 찾아서 오목면 쪽으로 연장선을 그었을 때 만나는 각도로 Cobb's angle을 측정하였다⁴⁾.

측면 X-ray에서는 해당 추간판의 상위 추체 하면과 하위 추체 상면에서 수평 연장선을 그어서 생기는 Lumbar I.V.D. angle로 전만각을 측정하였다⁷⁾.

3. 연구 방법

회전변위는 척추체 회전량, 측굴 변위는 측굴각, 굴곡 변위는 Lumbar I.V.D. angle로 전만각을 파악하였으며, DBS는 측굴각이 벌어진 반대쪽으로 추체 회전하고 4mm 이상의 회전량이 있을 때를 선정하였고, 본 연구에서는 요추 4번을 선택하였다.

대상자의 일반적 특성은 성별과 연령대별로 파악하였고, 요추 4번의 회전량은 분포 분석에서는 4mm를 기준으로 3mm 이하, 4~8mm, 9~12mm, 13mm 이상의 4분류로 분석하였고, 이후 전만각, 측굴각, 측만첨부 회전량, Cobb's angle과 관련해서는 3mm 이하, 4mm 이상의 2분류로 분석하였다.

전만각은 Barge가 L4와 L5 사이의 평균으로 제시한 11°⁵⁾를 채택하여 1~5°, 6~10°를 굴곡변위, 11° 이상은 중립으로 분석하였고, 측굴각은 1~5°, 6~10°, 11° 이상의 3분류로 분석하였다.

측만첨부 회전량은 4mm를 기준으로 4~8mm, 9~12mm, 13mm 이상의 3분류로 분석하였고, Cobb's angle은 10~20°, 21~40°, 41° 이상의 3분류로 분석하였다.

4. 통계분석

자료는 SPSS Ver 12.0 for Window를 이용하여 대상자의 일반적 특성, 요추 4번의 회전량 분포와 DBS 유무 및 변위 유형에 대한 분석은 빈도와 백분율로 분석하였다. 그리고 요추 4번 회전량과 전만각, 측굴각, 측만첨부 회전량, Cobb's angle과의 상관관계는 Pearson Chi-Square tests로 비교분석하여 $P\text{-value}<0.05$ 이면 통계적 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

성별은 남자 17명(77.3%), 여자 5명(22.7%)이었고, 나이는 평균 19.68 ± 6.56 이었으며, 연령은 12세에서 37세까지 분포했으며 10대, 20대 순으로 많았다(Table I).

Table I . General Characteristics in Patients

Characteristics	Class	Value	Total
Gender	Male	17(77.3%)	22(100.0%)
	Female	5(22.7%)	
Age(yr)	Range	12~37	
	Mean $\pm$ SD	19.68 $\pm$ 6.56	
Age Group	12~20	12(54.6%)	22(100.0%)
	21~30	9(40.9%)	
	31~37	1(4.5%)	

Table II . Analysis for Rotational Amount Contribution in 4th Lumbar

4th Lumbar	$\leq 3\text{mm}$	4~8mm	9~12mm	13mm $\leq$	Total
Rotational Amount	4(18.2%)	9(40.9%)	8(36.4%)	1(4.5%)	22(100.0%)
Mean $\pm$ SD	7.45 $\pm$ 3.54				

2. 요추 4번의 회전량 분포에 대한 분석

요추 4번의 회전량은 평균 7.45 ± 3.54 이었으며, 3mm 이하에서 4명(18.2%), 4~8mm에서 9명(40.9%), 9~12mm에서 8명(36.4%), 13mm 이상에서는 1명(4.5%)으로 4~8mm, 9~12mm 순으로 많았다(Table II).

3. 요추 4번의 DBS와 변위 유형에 대한 분석

변위 유형은 DBS가 존재할 때 '굴곡, 좌회전/좌측굴 변위'가 15명(68.2%), '좌회전/좌측굴 변위'가 3명(13.6%)이었으며, DBS가 존재하지 않은 경우는 '굴곡, 좌회전/좌측굴 변위'가 4명(18.2%)이었다(Table III).

4. 요추 4번의 회전량과 전만각의 분석

요추 4번의 회전량이 3mm 이하에서는 전만각이 1~5° 일 때 2명(9.1%), 6~10° 일 때 2명(9.1%)이었다. 4mm 이상에서는 1~5° 일 때 11명(50.0%), 6~10° 일 때 4명(18.2%), 11° 이상일 때 3명(13.6%)이었다(Table IV).

5. 요추 4번의 회전량과 측굴각의 분석

요추 4번의 회전량이 3mm 이하에서는 측굴각이 1~5° 일 때 3명(13.6%), 6~10° 일 때 1명(4.5%)이었다. 4mm 이상에서는 1~5° 일 때 11명(50.0%), 6~10° 일 때 5명(22.7%), 11° 이상일 때 2명(9.1%)이었다(Table V).

Table III. Analysis between DBS and Malposition Type in 4th Lumbar

4th Lumbar	Class	Value	Total
Malposition Type	DBS(Exist)	FRSL	15(68.2%)
		NRSL	3(13.6%)
	DBS(None)	FRSL	4(18.2%)

Table IV. Analysis between Rotational Amount and Lordotic Angle in 4th Lumbar

4th Lumbar		Rotational Amount		Total
		≤ 3mm	4mm ≤	
Lordotic Angle	1~5°	2	11	13(59.1%)
	6~10°	2	4	6(27.3%)
	11° ≤		3	3(13.6%)
Total		4(100.0%)	18(100.0%)	22(100.0%)
Chi-Square Tests				
		Value	df	Asymp. Sig.(2-sided)
Pearson Chi-Square		1.661 ^a	2	.436 *

a. 5 cells (83.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 55.

* : p>0.05

Table V. Analysis between Rotational Amount and Wedge Angle in 4th Lumbar

4th Lumbar		Rotational Amount		Total
		≤ 3mm	4mm ≤	
Wedge Angle	1~5°	3	11	14(63.6%)
	6~10°	1	5	6(27.3%)
	11° ≤		2	2(9.1%)
Total		4(100.0%)	18(100.0%)	22(100.0%)
Chi-Square Tests				
		Value	df	Asymp. Sig.(2-sided)
Pearson Chi-Square		.553 ^a	2	.758 *

a. 5 cells (83.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 36.

* : p>0.05

6. 요추 4번의 회전량과 측만첨부 회전량의 분석

요추 4번의 회전량이 3mm 이하에서는 측만첨부 회전량이 4~8mm일 때 3명(13.6%), 13mm 이상일 때 1명(4.5%)이었다. 4mm 이상에서는 4~8mm일 때 2명(9.1%), 9~12mm일 때 2명(9.1%), 13mm 이상일 때 14명(63.6%)이었다(Table VI).

7. 요추 4번의 회전량과 Cobb's angle의 비교 분석

요추 4번의 회전량이 3mm 이하에서는 Cobb's

Angle이 10~20° 일 때 3명(13.6%), 21~40° 일 때 1명(4.5%)이었다. 4mm 이상에서는 10~20° 일 때 6명(27.3%), 21~40° 일 때 9명(40.9%), 41° 이상일 때 3명(13.6%)이었다(Table VII).

IV. 고 찰

요추부의 측방굴곡과 회전은 상위 요추부에서는 거의 자유롭지만, 하위로 내려갈수록 감소한다. 측방굴곡이 전혀 없거나 조금 있는 것은 요천관절의 후관절 방향 때문에 가능하다⁸⁾. L5~S1은 측굴 3°, 회전

Table VI. Analysis between 4th Lumbar's Rotational Amount and Scoliotic Apex's

Scoliosis	4th Lumbar	Rotational Amount		Total
		≤ 3mm	4mm ≤	
Apex Rotational Amount	4~8mm	3	2	5(22.7%)
	9~12mm		2	2(9.1%)
	13mm ≤	1	14	15(68.2%)
Total		4(100.0%)	18(100.0%)	22(100.0%)
Chi-Square Tests				
		Value	df	Asymp. Sig.(2-sided)
Pearson Chi-Square		7.659 ^a	2	.022 *

a. 5 cells (83.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 36.

* : p<0.05

Table VII. Analysis between 4th Lumbar's Rotational Amount and Cobb's Angle

Scoliosis	4th Lumbar	Rotational Amount		Total
		≤ 3mm	4mm ≤	
Cobb's Angle	10~20°	3	6	9(40.9%)
	21~40°	1	9	10(45.5%)
	41° ≤		3	3(13.6%)
Total		4(100.0%)	18(100.0%)	22(100.0%)
Chi-Square Tests				
		Value	df	Asymp. Sig.(2-sided)
Pearson Chi-Square		2.506 ^a	2	.286 *

a. 4 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 55.

* : p>0.05

은 5°까지 가능하며 이는 요천관절의 후관절이 사선 방향을 하고 있기 때문에 큰 회전운동이 가능하다¹⁾. 하지만 요추 영역의 측굴은 상대적으로 적은 크기의 측회전과 결합되어 나타나고, 측회전시에도 측굴과 결합되어 나타난다⁹⁾. White & Panjabi는 평균적으로 L1부터 L4까지의 편측 측굴을 6~8°, 편측회전은 2°라고 하였고¹⁾, Kapandji는 Tanz, Gregersen & Lucas의 연구를 인용하여 측굴은 최대 16°, 최소 5°로 기술하고 있으며, 회전은 각 분절에서 평균 1°라고 했다¹⁰⁾. 즉, 문헌에서는 대체로 L1부터 L4까지는 회전보다 측굴 범위를 넓게 명시하고 있다.

척추측만증은 측만 첨부에서 척추체 측상 회전이 최대로 발생하며, 외측 편위와 회전의 상호작용에 의해 단일 만곡보다는 이중 만곡에서 더 많이 일어난다¹¹⁾. 특히 요추 분절의 회전변위가 과도하게 나타나는 대표적인 임상 질환이다.

Barge는 요추 후만화와 함께 추간판 썩기각, 측 굴각이 벌어진 쪽으로 수핵이 이동하면서 척추가 안쪽으로 기울게 되고, 이를 보상하기 위해 추체는 측굴각이 벌어진 반대쪽으로 회전한다고 하였다. 이때 발생하는 하방변위가 DBS이며 진행성 척추측만증의 기초가 된다⁴⁾. 이것은 요추부를 측상 회전했을 때 관상면과 시상면상에서 발생하는 측방굴곡과 전방굴곡에 의한 쌍운동의 결과로서⁸⁾, 측방굴곡보다는 전방굴곡에 의해 상하 관절돌기면이 분리되면서 추체 회전이 과도하게 발생한다고 인식한 것이다.

그러므로 DBS가 발생한 분절의 회전변위를 중심으로 해당 분절의 굴곡 및 측굴 변위, 그리고 척추측만증 첨부 회전변위와 Cobb's angle과의 상관관계를 파악한다면, 척추 측만변형의 예후를 판단하는 중요한 근거가 될 수 있을 것이다.

측굴각이 벌어진 반대쪽으로 4mm 이상의 과도한 회전량이 있을 때를 Break라고 하며⁵⁾, DBS의 지표로 사용한다. DBS는 요추 전만곡이 감소한 상태에서 측방굴곡과 회전이 동일 방향으로 발생하는 전형적인 경우와 정상 전만곡 상태에서 측방굴곡과 회전이 반대 방향으로 발생하는 비전형적인 경우로 구분할

수 있다⁴⁾. 전형적인 경우는 비중위 역학운동, 비전형적인 경우는 중위 역학운동에 해당하며¹²⁾, 본 연구에서는 요추 4번에 발생한 전형적인 DBS를 대상으로 하였다.

전후면 사진을 이용한 척추체 측상회전을 측정하는 방법은 여러 종류가 있지만, Perdriolle 방법이 흉요추 부위에서 비교적 정확하고 신뢰성 있는 방법으로 제시된다. 하지만 회전각이 증가할수록 불명확한 척추경과 척추체 외측경계로 인하여 정확한 측정에 어려움이 있다고 하였다²⁰⁾. 본 연구에서는 Barge 방식을 채택하여 엽전각이 아닌 mm단위로 측정하였다.

본 연구 대상자의 일반적 특성으로 성별은 남자 17명(77.3%), 여자 5명(22.7%)이었고, 나이는 평균 19.68 ± 6.56 이었으며, 12세에서 37세까지 분포했지만 10대, 20대가 많았다.

요추 4번의 회전량 분포는 3mm 이하에서 4명(18.2%), 4~8mm에서 9명(40.9%), 9~12mm에서 8명(36.4%), 13mm 이상에서는 1명(4.5%)으로 평균과 표준편차는 7.45 ± 3.54 이었으며, 대체로 4~12mm 사이에 분포하고 있었다. 요추 4번 편측회전각이 2°¹⁾인 것을 감안하면 비교적 과다 회전이 발생했다고 추측할 수 있다.

DBS와 관련한 요추 4번의 변위 유형¹³⁾은 DBS가 존재할 때 '굴곡, 좌회전/좌측굴 변위'가 15명(68.2%), '좌회전/좌측굴 변위'가 3명(13.6%)이었으며, DBS가 존재하지 않은 경우는 '굴곡, 좌회전/좌측굴 변위'가 4명(18.2%)이었다. Barge 또한 측방수핵 이동의 70%가 요추 4번에서 발생한다고 그의 연구에서 밝히고 있다⁵⁾. 본 연구 대상자들의 요추는 좌측만곡이기 때문에 요추 4번의 변위 유형은 '굴곡, 좌회전/좌측굴 변위'가 많은 것으로 추측할 수 있다.

요추 4번의 회전량과 전만각의 분석 결과에서, 전만각의 평균과 표준편차는 6.27 ± 3.63 이었고, 4mm 이상의 회전량에서 전만각이 1~5°일 때 11명(50.0%)으로 가장 많았다. 1~5° 사이의 전만각은 비교적 과다 굴곡변위에 해당하지만, 통계적 유의성

은 없었다.

요추 4번의 회전량과 측굴각의 분석 결과에서, 측굴각의 평균과 표준편차는 5.59 ± 3.35 이었고, 4mm 이상의 회전량에서 측굴각이 $1 \sim 5^\circ$ 일 때 11명 (50.0%)으로 가장 많았다. $1 \sim 5^\circ$ 사이의 측굴각은 비교적 과소 측굴변위에 해당하지만, 통계적 유의성은 없었다.

요추 4번의 회전량은 $4 \sim 12\text{mm}$ 사이에 많이 분포한 반면, 전만각과 측굴각이 $1 \sim 5^\circ$ 사이에 많이 분포한다는 것은, 굴곡변위 때문에 측굴변위보다 회전변위가 과다 발생한 것으로 인식한 Barge의 견해와 일치한다고 할 수 있다. 이와 같은 분석 결과로 인해 요추 4번의 회전변위가 측굴 및 굴곡변위와 상관성이 있을 것으로 추측하였으나, 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다.

측만첨부와 요추 4번의 회전량 분석 결과는 3mm 이하의 요추 4번 회전량에서 측만첨부는 $4 \sim 8\text{mm}$ 일 때 3명(13.6%), 13mm 이상일 때 1명(4.5%)이었다. 4mm 이상에서는 $4 \sim 8\text{mm}$ 일 때 2명(9.1%), $9 \sim 12\text{mm}$ 일 때 2명(9.1%), 13mm 이상일 때 14명(63.6%)이었으며, 통계적인 유의성이 있었다 ($p < 0.05$).

Cobb's angle은 요추 4번의 회전량이 3mm 이하에서 $10 \sim 20^\circ$ 일 때 3명(13.6%), $21 \sim 40^\circ$ 일 때 1명(4.5%)이었다. 4mm 이상에서는 $10 \sim 20^\circ$ 일 때 6명(27.3%), $21 \sim 40^\circ$ 일 때 9명(40.9%), 41° 이상일 때 3명(13.6%)으로 나타났고, 통계적인 유의성도 없었다.

요추 4번 회전변위는 DBS 상위추체인 측만첨부의 회전변위와 상관성은 있지만, 이것이 요추 4번의 회전변위 때문이라고 단정할 수는 없다. 또한 Cobb's angle과 통계적 유의성이 없다는 분석결과도 요추 4번의 회전변위 외에 다른 요인도 측만변형에 영향을 주고 있음을 의미한다고 하겠다. 향후 더 많은 표본 수집과 임상 시술을 통해 치료전후의 비교연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

2008년 1월부터 2011년 12월까지 척추신경추나의학회 대구경북지회 소속회원 한의원에 흉추 및 요추 Cobb's angle 10° 이상을 진단받은 환자 22명을 대상으로 기립위 전후면 및 측면 X-ray를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 요추 4번의 회전변위는 해당 분절의 굴곡 및 측굴변위와 통계적인 상관성이 없었다($p > 0.05$).
2. 요추 4번의 회전변위는 척추측만증 첨부 회전변위와 통계적으로 유의하게 상관성이 있었다($p < 0.05$).
2. 요추 4번의 회전변위는 척추측만증 Cobb's angle과 통계적인 상관성이 없었다($p > 0.05$).

VI. 참고문헌

1. Sahrman SA. 권오윤, 광민숙, 김선엽역. 운동손상증후군의 진단과 치료. 서울:정담미디어. 2010:88, 91-3.
2. 이종서, 오원환, 정성수, 장동국, 한계영, 권기탁. 척추체의 측상 회전각 측정에서 Perdriolle 씨 방법의 신뢰성 및 정확성. 대한정형외과학회지. 1997;32(2):340-5.
3. Percy MJ. Twisting mobility of the human back in flexed postures. Spine. 1993;18(1):114-9.
4. Barge FH. 조남경역. 특발성 척추측만증. 서울:척추신경추나의학회. 2007:28-9,33,37-45, 65-7,93,149-50.
5. Barge FH. 조남경역. 골반뒤틀림. 서울:척추신경추나의학회. 2007:15, 38-9,56.
6. 한방재활의학과학회. 한방재활의학. 서울:군자출판사. 2005:67-8.
7. 척추신경추나의학회. 추나의학. 서울:척추신경

- 추나학회지. 2011;217.
8. Cynthia CN, Pamela KL. 배성수역. 임상운동학. 2판. 서울:영문출판사. 2000:141,169.
9. Neumann DA. 김경 외 공역. 근골격계의 기능해부 및 운동학. 서울:정담미디어. 2004:328.
10. Kapandji IA. 신문균, 권혁철, 김현숙, 이용덕, 최흥식역. 관절생리학 III. 1998:110-3.
11. Stokes IA, Gardner-Morse M. Analysis of the interaction between vertebral lateral deviation and axial rotation in scoliosis. J Biomech. 1991;24:753-9.
12. 김규섭. Barge 방식에 의한 요추부 척추측만증과 추간판 탈출증의 X-ray 비교분석. 척추신경추나학회지, 2011;6(1):53-61.
13. 신병철, 조현우, 황의형, 설재욱, 신미숙, 남향우. 척추변위 명명체계에 대한 문헌고찰. 척추신경추나학회지, 2011;6(1):141-8.