

척추분리증 및 협부형 척추전방전위증에 동반된 요천추부의 선천성 기형에 대한 분석

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

김남현 · 최남홍

— Abstract —

The analysis of congenital anomalies in the lumbosacral area combined with the spondylolysis and the isthmic spondylolisthesis

Nam Hyun Kim, M.D., Nam Hong Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine

The incidence of the spondylolysis is very low before five years but during the adolescence the incidence increase. The etiologic factors of spondylolisthesis are congenital and acquired. The acquired factors are traumatic and stress fracture. Then there are many congenital properties of the etiologic factors for the spondylolisthesis because several congenital anomalies are combined with spondylolysis or isthmic spondylolisthesis. But there are few articles about relationship between the spondylolysis or isthmic spondylolisthesis and the congenital anomalies around the lumbosacral area.

The purpose of this particular study is to search the etiologic factors that increase the degree of the vertebral slippage and relationship between the spondylolysis or isthmic spondylolisthesis around the lumbosacral area.

The plain X-ray and computed tomograms were taken in the 48 patients and the 26 control group that have not chronic low back pain previously. The patients were divided into three groups, such as the spondylolysis, grade I spondylolisthesis, and grade II spondylolisthesis.

The parameters measured from the plain X-ray were the incidence of congenital anomalies and degree of vertebral slippage. The parameters measured from the computed tomograms were facet angles and the degree of pseudodisc.

Tropism were present for 5 cases, and 16 cases at L3-4 facets, 12 cases, and 22 cases at L4-5 facets, 10 cases, and 28 cases at L5-S1 facets in control and patients group. There was no correlation between the presence or absence of tropism and the vertebral slippage. The sacralization was related with the vertebral slippage but other congenital

anomalies were not related to the degree of vertebral slippage. There was an increment of vertebral slippage according to the increase of facet angle, but the linear correlation was absent on regression analysis. So statistical significance was absent among the control group and 3 patients groups. And the vertebral slippage was not significantly different among the groups that were divided according to the difference of facet angle. There was a linear correlation between the degree of the pseudodisc and the degree of vertebral slippage of square=0.60 on regression analysis.

At present study, there was a trend of increase of vertebral slippage according to increase of facet angle and presence of the sacralization. And there was a linear correlation between the degree of the pseudodisc and the vertebral slippage.

Key words: Congenital anomalies, isthmic, spondylolysis, facet joint, pseudodisc

I. 서 론

척추전방전위증은 척추체가 전방으로 전위되는 질환으로 요통의 주요한 원인이 되고 있다. 척추 분리증은 유아기에는 드물고 사춘기에 이르러 연령의 증가에 따라서 증가되는데, 원인은 다양하며 외상과 관련이 주장하는 이들이 있다^{12,13)}.

요추는 정상적으로 전방으로 전위되는 경향을 갖는데, 이는 요추가 전만되어 있기 때문이다. 여기에는 중요한 세가지 힘이 작용되는데, 몸에 가해지는 중력, 척추와 몸통근육의 작용, 그리고 체내 혹은 체외에서 가해지는 힘이다¹⁴⁾. 전방전위를 저지하는 요소로는 좋은 상태의 관절돌기(facet), 결손이 없는 척추경(pedicle)과 신경궁(neural arch), 정상적 골구조, 완전한 연부조직등이다¹⁵⁾. 이중 정상적 골구조란 척추경, 척추후궁의 협부(pars interarticularis), 그리고 상하 관절돌기(superior and inferior)이라 할수있다⁹⁾.

척추전방전위증의 원인으로는 선천성과 후천성으로 분류된다. 이중 후천성은 치료골절 또는 외상등이 있는데 선천성이라는 주장의 이유로는 동반되는 요추추부의 선천성 기형의 빈도가 높기 때문이다. 척추전방전위증과 동반된 선천성 기형에 대해서 Jackson등¹²⁾은 이형성형(dysplastic) 및 협부형 척추전방전위증에서는 척추이분증이 제 5 요추와 제 1천추에 많이 동반되며 정상인의 빈도보다 높다고 보고하고 있다. 그러나 동반된 선천

성 기형의 척추전방전위증에 대한 영향과 임상적 의의에 대한 연구는 전무한 상태이다.

따라서 본 연구의 목적은 척추분리증 및 협부형 척추전방전위증 환자에서 동반된 요추추부의 선천성 기형을 조사하고, 이들이 척추의 전방전위 정도에 미치는 영향을 조사하고, 그 임상적 의의를 규명하는데 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1987년 1월부터 1992년 12월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원과 영동세브란스병원에 입원하여 치료를 받았던 척추분리증 및 협부형 척추전방전위증 환자 48명을 대상으로 하여 방사선 소견을 분석하였고, 방사선 검사로는 단순 X-선촬영 및 전산화 단층촬영을 실시하였다. 대조군으로는 실험군과 유사한 연령 및 성별의 요추부 염좌환자로 단순 X-선촬영을 하였고, 또 전산화 단층촬영상 정상소견을 보였고 만성 요통의 과거력이 없는 환자 26명을 대상으로 하였다. 전산화 단층촬영은 기술적 오차를 감소 시키기위해 단층촬영기(GENERAL ELECTRIC 9800, MILWAUKEE, WISCONSIN)로 촬영된 환자만을 포함하였고, 전산화 단층촬영 대신 자기공명촬영을 했던 환자는 제외하였다.

2. 연구방법

가. 단순방사선 소견

실험군 48명과 대조군 26명에서, 전후면 및 측면 X-선사진에서 선천성 기형의 종류를 알아보고 각각의 빈도를 산출하였다.

나. 척추전방전위증의 전위정도

척추전방전위증의 전위정도 파악은 전위정도를 4등분하여 표시하는 Meyerding 방법⁽¹⁶⁾과 전위정도를 백분율로 표시하는 Taillard방법⁽¹⁷⁾을 사용하였다.

다. 전산화 단층촬영 이용한 계측

척추의 전방전위 정도와 관절돌기와의 관계를 규명하기 위해 다음과 같은 요소를 측정하였는데 추간판의 중앙에 해당하는 영상중 정확한 계측이 가능한 영상만을 선택해 계측하였다.

(1) 관절돌기사이관절각(facet angle, Fig. 1)

추체의 후면을 연결하는 선을 긋고 이선에 수직이면서 추간판의 변연과 만나는 수직선을 그어 사각형을 도식한후 사각형의 각 모서리를 연결하여 교차점을 찾은 후 극돌기의 중심을 지나는 연결선을 기준선으로 하고, 상후(superoposterior) 관절돌기의 전내측과 후외측을 점을 연결하는 선을 관절돌기선(facet line)으로 하여 기준선과 관절돌기선이 이루는 각을 계측하였다.

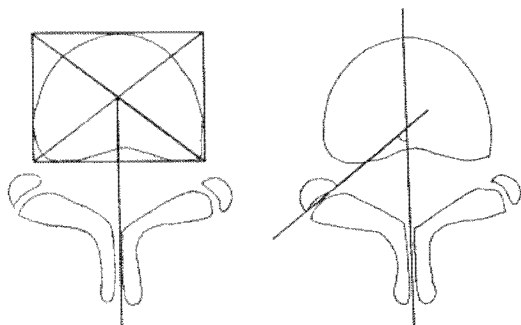


Fig. 1. The measurement of the facet angle

(2) 가상추간판의 정도(grade of pseudoisc, Fig. 2)

추체의 후면을 연결하는 선을 긋고 가상추간판이 가장 돌출된 부위까지 거리를 측정하였다.

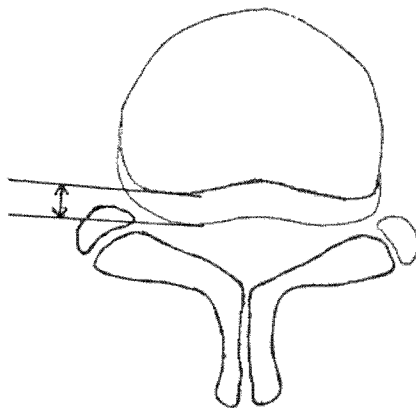


Fig. 2. The measurement of the pseudo-disc

3. 분석 방법

위에 기술한 요소들을 실험군과 대조군에서 측정하여 실험군이 대조군에 비해 얼마나 위험요소를 갖는지 oneway ANOVA 방법과 실험군에서 전위 정도에 가장 영향을 주는 요소가 무엇인지 회귀 분석방법과 그의 Student's T-test, Chi-square test를 하여 실험군과 대조군을 비교하였다.

III. 연구 결과

1. 일반적 특성

실험군중 척추전방전위증은 35명, 척추분리증은 13명, 대조군은 26명이었다. 실험군의 평균연령은 33세(19-40)였고, 대조군은 27.2세(18-38)였다. 실험군은 남자 18명, 여자 30명이었고, 대조군은 남자 17명, 여자 9명이었다. 척추분리증이 2부위(level)는 9명, 3부위는 1명이었고, 4부위 이상은 없었다. 부위별로는 제3요추가 1명, 제4요추가 17명, 제5요추가 30명이었다(Table 1, 2).

Table 1. Genera characteristics of control and patient groups

	Control (N=26)	Spondylolysis (N=13)	Spondylolisthesis (N=35)
AGE (ys.)	27.2 (18-38)	28.9 (19-39)	34.6 (19-40)
SEX (M:F)	17:9	9:4	9:26

Table 2. The levels of spondylolysis

	Spondylolysis (N=48)
L3	1
L4	17
L5	30

* Two levels: 9 cases

Three levels: 1 cases

2. 평면사진에서 보이는 단순 X-선상 소견
가. 동반된 선천성 기형의 종류 및 빈도
실험군 48명중 기형이 동반된 경우는 43명(89.

6%)이었다. 각 선천성 기형의 종류 및 빈도를 보면 비대칭성 돌기관절면은 34명(70.8%)로 제3-4요추간이 16례(33.3%), 제4-5요추간이 22례(45.8%), 제5요추-제1천추간이 28례(58.3%)이었다. 척추이분증은 11례(22.9%)로 제5요추가 1례, 제1천추가 9례이었고, 제5요추와 제1천추에 동시에 발생된 경우는 1례였다. 요추화는 3례(6.3%), 천추화는 2례(4.2%), 비대칭성 제12늑골은 5례(10.5%), 늑골흔적은 혹은 불유합성 횡돌기는 8례(16.6%), 비대칭성 횡돌기는 4례(8.4%), 제1천추 횡돌기 잔유물은 1례(2.1%), 제1,2천추간 불완전 유합은 1례(2.1%), 그리고 연장된 극돌기. 측만증은 1례도 없었다. 대조군 26명중 기형이 동반된 경우는 20명(76.9%)이었다. 각 선천성 기형의 종류 및 빈도를 보면 비대칭성 돌기관절면은 16명(61.5%)로 제3-4요추간이 5례(19.2%), 제4-5요추간이 12례(46.2%), 제5요추-제1천추간이 12례(38.5%)이었다. 척추이분증은 6례(23.1%)로 모두 제1천추에 발생하였고, 비대칭성 제12늑골은 3례(11.5%)이었으며, 그외의 기형은 1례도 없었다(Table 3).

Table 3. Incidence of associated congenital anomalies

Congenital anomalies	Control	Patients
Tropism	16(61.5%)	43(70.8%)
L3-4	5(19.2%)	16(33.3%)
L4-5	12(46.2%)	22(45.8%)
L5-S1	10(38.5%)	28(58.3%)
Spina bifida	6(23.1%)	11(22.9%)
L5	0	1(2.1%)
S1	6 (23.1%)	9(18.8%)
L5 & S1	0	1(2.1%)
Transitional vert.	0	5(10.5%)
Lumbarization	0	3(6.3%)
Sacralization	0	2(4.2%)
Rudimentary rib or un-united transverse process	0	8(16.6%)
Asymmetric 12th rib	3(11.5%)	5(10.5%)
Asymmetric transverse process of lumbar spine	0	4(8.4%)
Remnant 1st sacral transverse process	0	1(2.1%)
Incomplete fusion between S1 & S2	0	1(2.1%)

Table 4. The grade of slip with congenital anomalies

Congenital anomalies	Control	The grade of slip		
		Spondylo ^a	Grade I ^b	Grade II ^c
Spina bifida	6	2	9	0
Lumbarization	0	2	1	0
Sacralization	0	2	0	0
Rudimentary rib or un-united transverse process	0	1	7	0
Asymmetric 12th rib	3	2	3	0
Asymmetric transverse process of lumbar spine	0	1	3	0
Remnant 1st sacral transverse process	0	0	1	0
Incomplete fusion between S1 & S2	0	0	1	0

*a:spondyloysis

b:grade I spondylolisthesis

c:grade II spondylolisthesis

선천성 기형과 척추전방전위증의 전위정도 사이의 관계를 살펴보면, 척추이분증이 각각 6례, 2례, 9례, 0례였고 대조군, 척추분리증, grade I 척추전방전위증, grade II 척추전방전위증 4그룹 간 통계학적 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 요추화는 각각 0례, 2례, 1례, 0례, 늑골혼적 혹은 불유합성 횡돌기는 각각 0례, 1례, 7례, 0례, 비대칭성 제 12늑골은 3례, 2례, 3례, 0례, 비대칭성 횡돌기는 각각 0례, 1례, 3례, 0례, 제1,2천추간 불완전 유합은 0례, 0례, 1례, 0례로 4그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 천추화는 0례, 2례, 0례, 0례로 척추분리증에서 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)(Table 4). 제4요추의 척추후궁의 협부에 결손이 있는 경우 비대칭성 돌기관절면의 유무에 따라 척추의 전방전위 정도와의 관계를 살펴보니 p값이 0.38, 제5요추의 척추후궁의 협부에 결손이 있는 경우 p값이 0.35로 유의한 차이를 보이지 않았다. 다른 선천성 기형들도 실험군과 대조군사이에 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 전산화 단층촬영을 이용한 계측

가. 관절돌기사이관절각(facet angle)

실험군과 대조군에서 관절돌기사이관절각을 측정하여 좌우 각의 차이를 0°에서 5°을 group I, 6°에서 10°을 group II, 11°에서 15°을 group III,

Table 5. The difference of facet angle and vertebral slipage

The degree of tropism	The degree of slip (%)
Group I	6.44± 9.44
Group II	7.65± 9.82
Group III	10.71±11.91
Group IV	12.10±12.41

16°이상을 groupIV 로 나누었는데, 각각 29명, 21명, 9명, 8명이었다. 차이가 전혀 없었던 경우는 9명(12.2%)였고, 차이가 있는 경우는 67명(88.2%)였으며, 척추의 전방전위의 정도와 각의 차이와의 관계를 살펴보니 4그룹간의 척추전방전위의 정도는 평균이 각각 6.44%, 7.65%, 10.71%, 12.10%로 증가하였지만 4그룹간 통계학적 유의한 차이가 없었다($p>0.05$)(Table 5). 즉, 척추체는 관절돌기사이각의 차이가 있으면 전위되는 경향이 있는데 반드시 척추체의 전위의 정도는 관절돌기사이각의 차이가 크다고 하여 더 전위가 증가한다고는 볼 수 없었다.

실험군과 대조군에서 좌우 관절돌기사이관절각의 차이와 척추의 전방전위 정도와의 관계를 회귀분석방법으로 선형관계가 있는지 조사하여 보니 p값이 0.24로 통계학적 유의한 차이가 없었고, $r^2=0.02$ 로 관계가 없었다. 좌우 관절돌기사이관절각의 차이를 5°이하와, 6°이상으로 구분한 경우

p값이 0.12, 15°이하와 16°이상으로 구분한 경우 p값은 0.24로 통계학적 차이가 없어 척추의 전방전위 정도와 좌우 관절돌기사이관절각의 차이에 따른 그룹간에 상관관계가 없었다.

나. 가상추간판의 정도(grade of pseudodisc)

실험군에서, 가상추간판의 정도를 측정하니 척추분리증, grade I 척추전방전위증, grade II 척추전방전위증의 평균은 각각 0.2mm, 4.2, 6.5mm였고 3그룹간 통계학적 유의한 차이가 있다 ($p < 0.05$) (Table 6).

Table 6. The grade of slip with grade of pseudodisc

The grade of slip	Grade of pseudodisc
Spondylolysis	0.23±0.60
Grade I spondylolisthesis	4.16±2.37
Grade II spondylolisthesis	6.50±3.11

가성추간판의 정도를 0mm, 1-3mm, 4-6mm, 7mm이상의 4그룹으로 구분하여 4그룹간척추의 전방전위 정도에 유의한 차이가 있는지 one-way-ANOVA test로 조사하니 p값이 0.0001으로 통계학적 유의한 차이를 보였고 가상추간판의 정도가 0mm인 대조군이 다른 그룹과 유의한 차이를 보였으며, 가상추간판의 정도와 척추의 전방전위 정도와의 관계를 회귀분석으로 조사하니 $r^2 = 0.60$ 으로 p값이 0.0001인 통계학적 유의함을 보이는 선형관계가 있었다.

5. 분석 결과

선천성 기형과 척추전방전위증의 전위정도 사이의 관계를 살펴보면, 천추화는 척추분리증에서 유의한 차이를 보였지만 ($p < 0.05$) 그외 기형들은 관계가 없었다. 비대칭성의 돌기관절면의 유무에 따라 척추의 전방전위 정도는 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 비대칭성의 돌기관절면과 다른 선천성 기형의 유무에 따른 실험군과 대조군간에 차이도 없었다.

좌우 관절돌기사이관절각의 양상을 보였지만 회귀분석의 결과, 선형관계를 보이지는 않았다. 그러나 대조군, 척추분리증, grade I 척추전방전위증, grade II 척추전방전위증의 4그룹간 각의 차이는 통계학적 유의한 차이가 없었다. 또한 척

추의 전방전위 정도가 좌우 관절돌기사이관절각의 차이에 따른 그룹간에서는 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$).

가성추간판의 정도는 실험군내에서 통계학적 유의한 차이를 보였고, 척추의 전방전위 정도가 증가할 수록 증가하는 양상을 보였고, 회귀분석 결과 $r^2 = 0.60$ 으로 가상추간판의 정도와 척추의 전방전위 정도간에 선형관계가 있었다.

IV. 고 찰

척추전방전위증은 5세 이전에는 드물지만 청소년기에 이르러 그 빈도가 급격히 증가한다. Baker와 McHolick³¹⁾은 같은 집단을 성년이 될때까지 방사선학적으로 조사하였는데, 18세에 이를때까지 약 1.8%가 증가되는 것을 관찰하였고, 대부분의 증가는 소년, 소녀들이 피로골절을 일으킬 정도의 강한 체육활동에 참여하는 시기인 11세부터 16세였다.

현재까지 척추후궁의 협부의 결손의 원인에 대한 연구와 선천성 및 퇴행성 척추전방전위증에서 척추의 전방전위에 영향을 주는 위험요소에 대해 많은 발표가 있었지만 협부형 척추전방전위증에서 전방전위에 영향을 주는 위험요소에 대해서는 연구가 전무한 실정이다.

Newman과 Stone¹⁶⁾은 척추전방전위증의 원인에 대한 연구에서 선천성, 후천성으로 나누었고 후천성은 다시 골절과 척추분리증, 즉 피로골절로 그 원인들을 발표하였다. 협부형 척추전방전위증에서 척추의 전방전위를 일으키는 주요 위험요인으로 선천성 요소를 고려하지 않을수 없는데 그 이유로는 동반되는 선천성 기형의 빈도가 높다는 것과 한 가족내에서 척추전방전위증의 빈도가 증가하는 것등이다. Davies와 Scott⁶⁵⁾은 제5요추의 척추전방전위증으로 치료받은 환자의 제1세대 친족 147명을 조사하여 협부형 척추전방전위증 59례중 11례에서 척추이분증이 동반되었다고 하였다. 우리나라에서는 척추분리증에 대한 보고가 여럿이 있었지만, 정등¹¹⁾은 1380명중 척추이분증은 395례(28.6%), 요추화는 103례(7.6%), 천추화는 115례(8.3%)이었다고 보고하였고, 본 연구

에서도 실험군 48명중 43명(89.6%)에서 선천성 기형이 동반되었고 이중 척추이분증은 11례(23.9%)이었다. 실험군중 선천성 기형과 척추전방전위증의 전위정도 사이의 관계를 살펴보면, 척추화는 척추분리증에서 유의한 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$) 이행성 척추와 척추의 전방전위 정도와 관계를 암시하였다. 그러나 그외 기형들은 관계가 없었다. Eisenstein⁶⁾은 남아프리카에서 485명의 성인골격을 조사하여 1.9%에서 척추이분증이 있었고 척추분리증이 동반된 경우는 11.8%에서 척추이분증이 있었다고 하였고, 척추분리증이 있는 상측 돌기관절이 비정상적으로 커져있다고 하였다. 또한 9례의 양측 척추분리증에서 하측 돌기관절이 비정상적으로 신장보양의 관절 표면을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 실험군 48명중 11례(23.9%)에서, 대조군 26명중 6례(23.1%)에서 척추이분증이 동반되었지만 2그룹간 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다. 척추분리증이 있는 환자에서 비정상적으로 척추이분증이 많이 동반되는 이유는 척추이분증이 국소적 인대의 불충분함과 극돌기의 적은 부위를 차지하는 효과 때문에 신전시 병변척추의 관절간부를 가로질러 과도한 추축 긴장이 가해져서 협착작용(pincer mechanism)이 일어나 관절간부에 국소적 허혈을 일으키기 때문이라고 하였다¹⁵⁾.

동반되는 선천성 기형중 이행성 척추, 비대칭성 횡돌기를 살펴보면 본 연구에서는 실험군에서 요추화가 3례(6.3%), 천추화가 2례(4.2%), 비대칭성 제12늑골은 5명(10.5%)였고, 대조군에서는 비대칭성 제12늑골만이 3명(11.5%)로 2그룹간 통계학적 유의한 차이는 보이지 않았는데, Blackburne와 Velikas⁴⁾는 중앙 요천추부 결함(midline lumbosacral defect)이 있는 환자에서 그렇지 않은 환자보다 점진적인 척추전위의 위험이 있다고 하였다. Farfan⁷⁾은 가장 강력한 반염전도구는 제5요추의 잘 발달된 긴 횡돌기라 하였다. 제5요추를 골반에 고정을 시키는 짧은 장횡인대(ilio-transverse ligament) 때문에 긴 횡돌기는 척추를 안정시킨다. 그러나 긴 장횡인대(ilio-transverse ligament)는 더 많은 회전을 허용하여 척추를 보호하지 못한다. 깊게 위치한 제5요추의 경우 연부조직

의 보호로 회전력에 보호된다. 이런 경우 전방전위가 제5요추-제1천추간에서 잘 일어나지 않지만 전방전위가 일어나면 그 위 부위 즉 제4-5요추간에서 일어난다. 따라서 전방전위가 제5요추-제1천추간에서 일어나게 되면 제5요추의 횡돌기가 짧고 척추가 깊게 위치하지 못한다. 또한 긴 횡돌기 즉, 짧은 장횡인대(ilio-transverse ligament)는 굴곡 뿐만 아니라 회전에도 방해를 준다⁸⁾. Friedman등¹⁰⁾은 강한 인대구조가 최종 요추의 하측 돌기관절과 천추의 돌기관절과의 관계를 유지시켜 천추의 상측 관절표면에서 척추가 전위되는 것을 방지한다고 하였다. 또한 조사대상의 39%에서 약간 내지 심도의 요천추부에서 비대칭적인 돌기관절이 발견되었고, 돌기관절의 방향의 비대칭성 뿐만 아니라 크기와 형태도 각 개인내에서도 차이가 있다고 하였다.

요천추부에서 요추부의 안정성은 돌기관절의 방향과 사위(obliquity)에 영향을 받는데 예를 들어 횡으로 배열된 돌기관절은 전방전위를 방해하고 단지 측면운동만을 허용할 것이고, 이와 반대로 시상면으로 배열된 돌기관절은 전방전이를 허용할 것이다. 돌기관절이 정확히 시상면과 관상면으로 분리될 수는 없다 왜냐하면 한 관절에서 두가지 요소를 가지고 있기 때문이다. 따라서 일반 방사선 촬영에서 관절면이 관찰될 수 없어 돌기관절이 방향을 관찰하기 위해 전산화 단층촬영이 이용되고 있다.

Van Schaik등¹⁹⁾은 전산화 단층촬영을 이용하여 제3-4요추간, 제4-5요추간, 제5요추-제1천추간에서 관절돌기사이관절각을 조사하였는데, 제3-4요추간에서는 $37.1 \pm 6.2^\circ$, 제4-5요추간에서는 $48.2 \pm 10.2^\circ$, 제5요추-제1천추간에서는 $53.1 \pm 8.9^\circ$ 로 아래로 내려갈수록 관절돌기사이관절각이 증가하였고, 돌기관절이 시상면으로 배열될수록 추궁관도 시상면으로 배열되어 제3-4요추간에서는 돌기관절 및 추궁관이 시상면으로 배열되었지만 제5요추-제1천추간에서는 관상면으로 배열되었다고 하였다. Ahmed등²⁾은 요추부의 돌기관절의 형태와 축성 염력-회전 반응(axial torque-rotation response)과 유의한 관계가 없다고 하였다. Farfan⁷⁾은 제4-5요추에서 관절돌기사이

관절각의 대부분이 10%이하의 비대칭성을 갖고 있다고 하였다. 전산화 단층촬영에 의한 계측도 과오를 범할수 있는데, 45세 이후에 자주 일어나는 돌기관절의 퇴행성 변화와 더불어 상측 관절 돌기의 비후성 변화는 계측의 기준점 변화를 가져오고 관절돌기사이관절각의 변화를 가져온다. 또한 단층촬영시 환자가 똑바로 눕지않는 것도 또다른 과오의 원인이 된다¹¹⁾. 본 연구에서는 비대칭성 관절돌기(tropism)는 대조군과 실험군의 제3-4요추간에서 각각 5례(19.2%), 16례(33.3%), 제4-5요추간에서 12례(46.2%), 22례(45.8%), 제5요추-제1천추간에서 10례(38.5%), 28례(58.3%)였고, 비대칭성의 돌기관절면의 유무에 따라 척추의 전방전위 정도는 유의한 차이를 보이지 않았다. 좌우 관절돌기사이관절각의 차이가 척추의 전방전위 정도에 어떠한 영향을 주는 지 조사하였는데, 대체로 좌우 관절돌기사이관절각의 차이가 증가하면 척추의 전방전위 정도도 경향을 보였다. 가성추간판의 정도는 척추의 전방전위 정도가 증가함에 따라 통계학적으로 유의하게 증가하였는데, 이는 연구를 하기전에도 충분히 추측될수 있는 것이라 생각되었다.

결론적으로 비대칭성 관절돌기가 척추의 전방전위에 관계가 있었지만 척추의 전방전위가 증가되면서 나타난 결과인지, 아니면 원인인지 알수 없었다. 그러나 척추분리증이나 grade I 척추전방전위증환자에서 비대칭성 관절돌기가 동반될 경우 척추의 전방전위의 정도가 증가될수 있다고 예상하는 것이 척추전방전위증환자의 치료에 도움이 되리라 생각된다.

V. 결 론

1987년 1월부터 1992년 12월까지 척추분리증과 협부형 척추전방전위증으로 연세대학교 의과대학 세브란스병원과 영동세브란스병원에 입원 치료받은 48명과 26명의 대조군을 대상으로 단순 X-선촬영과 전산화 단층촬영을 시행하여 척추분리증과 협부형 척추전방전위증에 동반된 요천추부의 선천성 기형을 조사하고 관절돌기사이관절각과 가성추간판의 정도를 계측하여 척추의 전방전위 정도와의 관계를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻

었다.

1. 실험군중 척추전방전위증은 35명, 척추분리증은 13명, 대조군은 26명이었고 실험군의 평균 연령은 33세였고, 대조군은 27.2세였으며 실험군은 남자 18명, 여자 30명이었고, 대조군은 남자 17명, 여자 9명이었다. 실험군중 척추분리증이 2부위(level)는 9명, 3부위는 1명이었고, 4부위 이상은 없었다. 척추분리증의 부위는 제3요추가 1명, 제4요추가 17명, 제5요추가 30명이었다.

2. 실험군은 48명중 기형이 동반된 경우는 43명(89.6%)였고, 각 선천성 기형의 종류 및 빈도를 보면 비대칭성 관절돌기(tropism)는 제3-4요추간에서 각각 16례(33.3%), 제4-5요추간에서 22례(45.8%), 제5요추-제1천추간에서 28례(58.3%)였다. 척추이분증은 11례로 제5요추가 1례, 제1천추가 9례였고, 제5요추와 제1천추에 동시에 발생된 경우는 1례였다. 요추화는 3례, 천추화는 2례, 비대칭성 제12늑골은 5례, 늑골혼적 혹은 불유합성 횡돌기는 8례, 비대칭성 횡돌기는 4례, 제1천추 횡돌기 잔유물은 1례, 제1, 2천추간 불완전 유합은 1례, 그리고 연장된 극돌기, 측만증은 1명도 없었다.

대조군은 26명중 기형이 동반된 경우는 20명(76.9%)였고, 각 선천성 기형의 종류 및 빈도를 보면 비대칭성 돌기관절면은 제3-4요추간이 5례(19.2%), 제4-5요추간이 12례(46.2%), 제5요추-제1천추간이 12례(38.5%)이었다. 척추이분증은 6례로 모두 제1천추에 발생하였다. 비대칭성 제12늑골은 3례였고, 그외의 기형은 1례도 없었다.

3. 선천성 기형과 척추전방전위증은 전위정도사이의 관계를 살펴보면, 천추화는 척추분리증에서 유의한 차이를 보였다. 그러나 그외의 기형들은 유의한 차이를 보이지 않았다. 비대칭성의 돌기관절면의 유무에 따른 척추의 전방전위 정도와의 관계는 유의한 보이지 않았다. 또한 비대칭성의 돌기관절면과 다른 기형의 유무에 따른 실험군과 대조군간에 유의한 차이는 없었다.

4. 실험군과 대조군에서 전위의 정도와 관절돌기사이관절각을 측정하여 좌우 돌기사이관절각의 차이를 4그룹으로 나누어 척추의 전방전위 정도와의 관계를 살펴보니, 각의 차이가 전혀 없었던

경우는 9명으로 12.2%였고, 네 그룹의 척추전방 전위의 정도는 좌우 관절돌기사이관절각의 차이가 증가할수록 증가하였다. 그러나 네 그룹간 통계학적 유의한 차이가 없었다.

실험군과 대조군에서 좌우 관절돌기사이관절각의 차이와 척추의 전방전위 정도와의 관계를 회귀분석방법으로 선형관계가 있는지 조사하여 보니 통계학적 유의한 차이가 없었고, $r^2=0.02$ 로 관계가 없었다. 좌우 관절돌기사이관절각의 차이를 5° 이하와, 6° 이상으로 구분한 경우, 10° 이하와, 11° 이상으로 구분한 경우, 15° 이하와 16° 이상으로 구분한 경우 척추의 전방전위 정도와는 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다.

5. 실험군에서, 가성추간판의 정도를 측정하니, 척추분리증, grade I 척추전방전위증, grade II 척추전방전위증, 3 group간 통계학적 유의한 차이가 있었다. 가성추간판의 정도를 0mm, 1-3mm, 4-6mm, 7mm이상의 4그룹으로 구분하여 4그룹간 척추의 전방전위정도에 유의한 차이가 있는지 oneway-ANOVA test로 조사하니 통계학적 유의한 차이를 보였고 가성추간판의 정도가 0mm인 대조군이 다른 그룹과 유의한 차이를 보였으며, 가성추간판의 정도와 척추의 전방전위 정도와의 관계를 회귀분석으로 조사하니 $r^2=0.60$ 으로 통계학적 유의함을 보이는 선형관계가 있음을 보여주었다.

따라서 이번 연구로 이행성 척추증 천추화가 척추의 전방전위 정도와 관계가 있었고, 비대칭성의 돌기관절면의 유무에 따른 척추의 전방전위 정도와의 관계는 유의한 차이를 보이지 않았다. 좌우 관절돌기사이관절각의 차이와 척추의 전방전위와의 관계는 각의 차이가 증가할수록 척추의 전방전위가 증가하는 양상을 보였다. 그러나 회귀분석의 결과, 선형관계를 보이지는 않았다. 가성추간판의 정도는 실험군내에서 통계학적 유의한 차이를 보였고, 척추의 전방전위 정도가 증가할 수록 증가하였으며 회귀분석 결과 $r^2=0.60$ 으로 가성추간판의 정도와 척추의 전방전위 정도간에 선형관계가 있음을 보여주었다.

REFERENCES

- 1) 정인희, 안화용, 김남현, 강웅식 : 건강한국청장년의 요천부이상소견에 대한 통계학적 고찰. 대한외과학잡지 7 (2): 89-100, 1965.
- 2) Ahmed A.M., Duncan N.A. and Burke D.L.: *The effect of facet geometry on the axial torque-rotation response of lumbar motion segments. Spine 15: 391-401, 1990.*
- 3) Baker D.R. and McHolick W.: *Spondylolisthesis in children. J Bone and Joint Surg., 38-A: 933-934, 1956.*
- 4) Blackburne J.S. and Velikas E.P.: *Spondylolisthesis in children and adults. Proceedings of the Royal Society of Medicine 70: 421-422, 1977.*
- 5) Davies R.W. and Scott J.H.S.: *Interitanc and spondylolisthesis. A radiographic family survey. J Bone and Joint Surge., 61-B: 301-305, 1979.*
- 6) Eisenstein S.: *spondylolysis. A skeletal investigation of two population groups. J Bone and Joint Surg., 60-B: 488-494, 1978.*
- 7) Farfan H.F.: *Mechanical disorders of the Low Back, Philadelphia, Lea and Febiger, pp 16-22, 1973.*
- 8) Farfan H.F., Osteria V. and Lamy B.: *The mechanical etiology of spondylolysis and spondylolisthesis. Clin. Orthop., 117: 40-55, 1976.*
- 9) Fitzgerald J. A. W. and Newman P.H.: *Degenerative spondylolisthesis. J Bone and Joint Surg., 58-B: 184-192, 1976.*
- 10) Friedman M. M. M., Fischer M. F. J. and Van Demark c. R. E.: *Lumbosacral roentgenograms of one hundred soldiers. A control study. Roent. Rad. Ther., 55: 292-298, 1946.*
- 11) Hägg O. and Walliner A.: *Facet joint asymmetry and protrusion of the intervertebral disc. Spine 15: 356-359, 1990.*
- 12) Jackson D.W., Wiltse L.L. and Cirincione R.J.: *Spondylolisthesis in the female gymnast. Clin. Orthop., 117: 68-73, 1976.*
- 13) McCarrol J.R., Miller J. M. and Ritter M.A.: *Lumbar spondylolysis and spondylolisthesis in college football player. Am. J. Sport med., 14: 404-407, 1986.*
- 14) Meyerding H.W.: *Spondylolisthesis: Surgical treatment and results. Surg. Gynec.Obstet., 54: 371-377, 1932.*

- 15) Nathan H.: *Spondylolysis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 41-A : 3033-10, 1959.
- 16) Newman P.H. and Stone K.H.: *The etiology of spondylolisthesis*. *J Bone and Joint Surg.*, 45-B : 39-59, 1963.
- 17) Taillard W.: *Le spondylolisthesis chez l'enfant et l'adolescent. (Etude de 50 cas.) Acta. Orthop. Scand.*, 24 : 115-144, 1954.
- 18) Troup J.D.G.: *The etiology of spondylolysis*. *clin. Orthop.*, 8 : 59-64, 1977.
- 19) Van Schaik J.P.J., Verbiest H. and Van Schaik F.D.J.: *The orientation of laminae and facet joints in the lower lumbar spine*. *Spine* 10 : 59-63, 1985.