

흉요추 및 요추 골절의 술후 골절 정복에 대한 평가

국립의료원 정형외과학교실

조덕연 · 김응하 · 노재영

— Abstract —

Assessment of Operative Reduction in Thoracolumbar and Lumbar Spine Fractures

Duck-Yun Cho, M.D., Eung-Ha Kim, M.D., Jae-Young Roh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

The purposes of operative treatment in unstable thoracolumbar and lumbar spine fractures are anatomical reduction and stabilization of the fractures and thus promote neurological recovery and early rehabilitation. To achieve these goals, complete preoperative assessment and recognition of the fracture pattern is necessary in addition to good surgical technique.

The authors analyzed 47 cases of thoracolumbar and lumbar spine fractures operated from Jan. 1989 to Dec. 1991 at the Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center. All cases were classified according to Denis classification and in deciding the appropriate surgical approach, fracture type, stability, neurologic status and degree of deformity were all considered. Anterior approaches were performed in 23 cases of burst fracture and 3 cases of fracture-dislocation, and posterior approaches were performed in 1 case of compression fracture, 7 cases of burst fracture, 4 cases of seat-belt type injury and 5 cases of fracture-dislocation. In 3 cases of burst fracture and 1 case of fracture-dislocation, both anterior and posterior approaches were combined. With the analysis of postoperative changes in sagittal and coronal angle, translation and degree of rotation, we evaluated the results of operative reduction in terms of restoring normal anatomical configuration of injured spinal segments. So we tried to find the attributing factors in the operative reduction of the thoracolumbar and lumbar spine fractures and suggest the proper surgical approach that provides better reduction and stabilization.

Key Words : Thoracolumbar and lumbar spine, Fracture, Operative reduction

※ 통신저자 : 김 응 하
서울시 중구 을지로 6가 18-79
국립의료원 정형외과

서론

흉요추부 및 요추부 골절의 수술적 치료의 목적은 골절부의 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 함으로써 신경손상의 회복 및 조기 보행과 재활을 도모하는데 있다. 특히 수술적 치료는 손상 구조의 정확한 정복으로 신경관의 충분한 감압과 정상 시상 만곡각을 복원 시키며, 견고한 내고정으로 교정 상태를 유지함으로써 기능 및 신경학적 회복을 최대화하고 후유 변형을 방지하는데 효과적이다^{9, 12, 16, 18, 22)} 수술 방법에는 후방 도달법에 의한 후방 기기술, 전방 도달법에 의한 전방 기기술, 그리고 이를 병행하는 전후방 고정술이 있으나, 그 적절한 선택이나 각각의 적응 및 장단점에 대해서는 많은 논란이 있어왔다^{4, 11, 12, 14, 17, 19, 23)} 일반적으로 전방 감압술은 골편에 의한 불완전 신경 손상이 동반된 방출성 골절에 주로 시행되며, 후방 기기술은 후만 변형이 심한 압박 골절, 신경 증상이 없는 방출성 골절, 골절 탈구, 신연 골절 등에 적용이 된다. 이상의 접근 방법은 주로 신경 회복의 극대화에 중점을 두었으나, 신경의 회복 이외에 척추의 정복에는 어떤 차이가 있으며 어느정도 효과적인가에 대한 연구는 많지 않았다.

저자들은 척추 골절의 치료 목표 중에서 특히 변형의 정복에 초점을 두어, 전방 또는 후방 기기술의 수술 적용에 따라 수술한 예에서 수술의 정복 정도를 분석하여, 정복의 측면에서의 각 기기술의 문제점이나 장단점을 살펴보고, 정복이 불량하였던 경우의 원인을 규명하여, Denis 분류에 따른 각 골절 유형에서 보다 나은 골절 정복을 위한 고찰점과 정복에 미치는 요인들에 대해 알아보고자 한다.

연구 대상 및 방법

1. 대상

1989년 1월부터 1991년 12월까지 외상에 의한 흉요추 및 요추부 골절로 국립의료원 정형외과에서 수술받았던 환자 중 12개월 이상 추시가 가능하였던 47례를 대상으로 하였으며 평균 추시기간은 15.3개월이었다.

2. 연령 및 성별 분포

연령 분포는 최소 15세에서 최고 57세로 평균 34.2세였고 20대가 38%로 가장 많았으며, 성별은 남자가 32례로 많았다.

3. 손상 원인

추락에 의한 손상이 32례로 가장 많았으며 그 다음으로 교통사고가 10례, 직접 외력에 의한 손상이 5례 있었다.

4. 손상 부위 및 분류

손상 부위별로는 제 1요추가 19례로 가장 많았고 제 2요추가 12례, 제 12흉추가 6례의 순으로 흉요추 이행 부위가 대부분이었다. 골절의 분류는 Denis의 분류에 따랐으며 방출성 골절이 33례로 가장 많았고, 골절 탈구가 9례, 안전띠형 손상이 4례, 압박 골절이 1례 있었다(Table 1).

Table 1. Level & Type of Injury

	T11	T12	L1	L2	L3	L4	Total(%)
Compression fracture	0	0	1	0	0	0	1(2)
Burst fracture	1	3	13	10	4	2	33(70)
Seat-belt type injury	0	1	1	2	0	0	4(9)
Fracture-dislocation	3	2	4	0	0	0	9(19)
Total	4	6	19	12	4	2	47(100)

5. 손상 후 수술까지의 기간

불완전 신경마비가 있어 조속한 신경감압이 요구되는 환자 6례에서 손상 후 24시간 이내에 응급 수술을 시행하였으며, 다른 동반 손상으로 인한 문제가 있거나 타병원에서 전원되어 수술 시기가 1주이상 지연된 경우가 15례 있었으나 나머지 26례에서는 1주 이내에 수술을 시행하였다.

6. 수술 방법 및 적응

전방 도달법에 의한 감압 및 전방 기기술은 주로 불완전 신경 손상을 동반하거나 척추강 침범이 50% 이상 되는 방출성 골절에서 주로 시행하였으며(Fig. 1), 척추강내 골편의 침범이 있거나 신경 증상이 동반된 골절 탈구에서 시행한 예도 있었다. 후방 도달법에 의한 정복 및 후방 기기술은 신경 마비가 없는

Fig. 1. a. Preoperative roentgenogram showed burst fracture of T12 vertebra. Initial kyphotic angle was 24° and coronal angle was 7°
b. After Kaneda instrumentation, coronal angulation and kyphosis was completely reduced.

방출성 골절, 신연 골절, 골절 탈구 및 심한 압박 골절에서 시행하였으며 전부 척추경 나사를 이용하였다(Fig. 2). 세 지주가 손상되고 신경관 압박이 심한 불안정 골절에서는 전방 감압 및 지주골 이식술을 시행한 후에 후방 기기를 시행하였다(Fig. 3).

전방 Kaneda기기의 경우 척추강내로 침범된 골편을 제거하고 기기의 고정은 손상 척추의 상하 척추체에 금속판 및 나사고정을 하고 상하 나사간에 신연기(spreader)에 의한 추체간 신연력과 함께 도수 후방 압박력을 가하여 후만 변형의 교정을 시도한 후, 상하 추체 사이에 지주골 이식을 시행하고 압박력을 가하면서 간(rod)을 고정하였다.

후방 척추경나사 기기의 경우에는 상하 척추의 척추경을 통하여 견고하게 고정된 나사못의 3차원적 조작을 통하여 각 변형 및 전이의 교정을 시도하였

으며, 특히 후만 변형의 교정에는 기기에 의한 추체간 신연력과 도수 후방 압박력을 이용하여 최대한 정복하였고 수술 중 측방 방사선 촬영으로 이를 확인하였다. 술전에 척추강내 골편의 침범 정도가 심했던 경우 후방 기기술 후에 CT 촬영을 하여 골편이 계속 남아있는 경우 부가적으로 전방 감압술을 시행하였으며, 추체의 압박이 심하여 정복후에 추체의 지지력이 약하다고 판단되는 경우 후방 기기술시 척추경을 통한 해면골 이식을 하거나 술후 2주째 다시 전방에서 지주골 이식을 시행하였다. 이러한 경우 골절의 정복은 주로 1차 후방기기술에서 이루어졌으며 부가적인 전방 골유합술은 정복에 크게 영향을 미치지 않아 모두 후방 정복술의 범주로 분류하였다.

골편에 의한 신경관 침범이 심하고 후방 지주의 손상이 동반된 불안정 방출성 골절이나, 정복시에

Fig. 2. a. Preoperative roentgenogram showed fracture-dislocation with overriding facet.
b. After posterior instrumentation, initial AP translation and kyphosis was well reduced.

골편에 의한 신경 손상의 위험성이 있는 신경관내 큰 골편을 동반한 골절 탈구에서는 전방에서 추체 제거술 후 추체간 신연 및 전방 지주골 이식 혹은 전방 기기술을 시행하고 다시 후방 정복 및 후방 기기술을 함께 시행하였다(Table 2, 3).

Table 2. Operation Method

Anterior instrumentation		26
Kaneda	25	
Zielke	1	
Posterior instrumentation		17
Diapason	9	
(+anterior strut graft 2)		
AO	5	
Steffee	3	
Anterior & Posterior approach		4
Strut bone graft + Pedicle screw	3	
Zielke + Harrington	1	

7. 변형의 정도 및 정복후 교정의 측정

술전, 술후 및 최종 추시에서의 전후방 및 측방 단순 방사선 사진에서 손상된 척추 분절의 시상각,

Table 3. Operation & Type of Injury

	Anterior	Posterior	Ant.+Post.	Total
Compression fracture	0	1	0	1
Burst fracture	23	7	3	33
Seat-Belt type injury	0	4	0	4
Fracture-dislocation	3	5	1	9
Total	26	17	4	47

측만각, 전후방 및 측방 전이, 회전 변형도를 측정하였다.

시상각과 측만각의 측정은 각각 측면 및 전후방 방사선 사진에서 손상 추체의 근위 추체의 상연과 원위 추체의 하연을 연결한 선이 이루는 각으로 표시하였다. 전후방 전이는 손상 추체의 후상방점에서 근위 추체의 후연을 잇는 선에 그은 수직선의 거리로 표시하였으며 측방 전이는 추체의 외연을 잇는 두선의 거리 직선 거리로 나타내었다. 회전 변형의 측정은 Nash와 Moe²⁹⁾에 의한 방법을 따랐으며 추체를 좌우로 6등분하여 회전된 척추경의 위치에 따

- Fig. 3. a.** Preoperative roentgenogram showed unstable burst fracture of L2 vertebra with 22 degrees kyphotic change.
- b.** Anterior corpectomy and strut bone graft were done firstly, and additionally posterior instrumentation was performed. Then, 5 degrees of lumbar lordosis(normally 12 degrees in L1-3) was restored and the satital angle restoration rate was 80%.

라 Grade 0에서 4+로 분류하였다.

후만 변형에서 술후 교정의 정도를 평가하는 방법으로, 술전 시상각에 대한 최종 추시 시상각과 술전 시상각의 차이를 교정율로 표시하였으며, 손상된 척추와 상하 척추를 포함하는 분절의 술전 시상각과 정상 시상각의 차이에 대한 술후 교정각의 비율을 시상각 복원율로 정의하였다(Fig. 4). 이 시상각 복원율은 변형된 척추 분절에서 술후 시상각이 정상 시상 만곡에 비해 어느 정도로 회복되었는가를 나타내는 지표가 되며, 정상 시상만곡각은 석등¹⁾에 의한 자료를 참조하여 포함된 각 척추 분절의 정상 분절 시상각의 합에서 가장 상위 분절의 추간 간격을 제외한 값으로 계산하였다.

결 과

1. 후만각의 교정

전방기기술을 시행하였던 경우 평균 후만각은 수술전 21.3도, 술후 13.4도, 최종 추시에서 14.6도로 1.2도의 교정 소실이 있었으며 45.5%의 교정율을 보였다. 후방 기기술을 시행하였던 경우 평균 후만각은 술전 24.2도, 술후 8.7도, 최종 추시에서 12.2도로 교정 소실은 3.5도였으며 교정율은 56.4%였다. 전방 및 후방 정복을 시행한 경우 평균 후만각은 술전 18.3도, 술후 2.2도, 최종 추시에서 3.0도, 교정 소실은 0.8도로 88.4%의 교정율을 보였다(Table 4).

Table 4. Correction of Kyphotic Angle

	Anterior	Posterior	Ant.+Post.
Preop.(°)	21.3	24.2	18.3
Postop.(°)	13.4	8.7	2.2
Last F/U(°)	14.6	12.2	3.0
Loss of correction(°)	1.2	3.5	0.8
Correction rate(%)	45.5	56.4	88.4

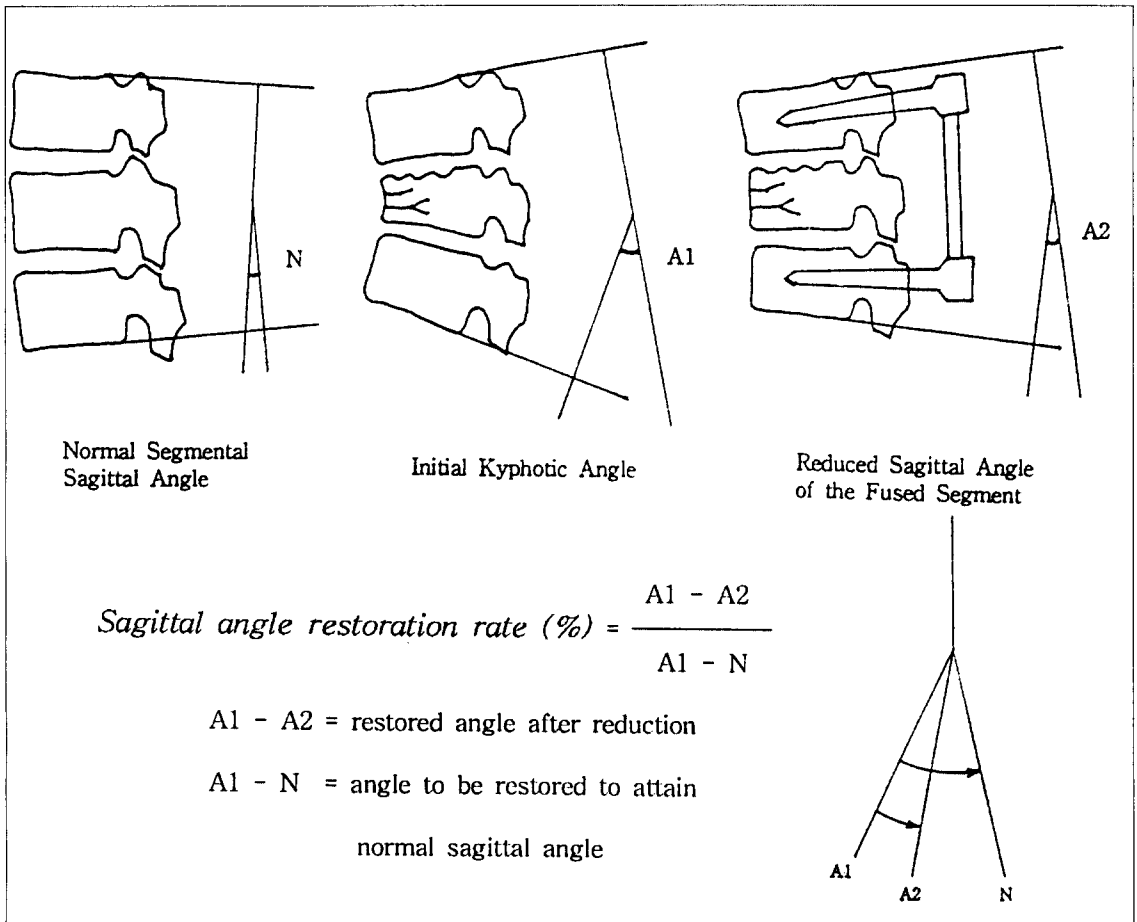


Fig. 4. Sagittal angle restoration rate is defined as the proportion of restored angle after reduction to the angle to be restored to attain normal sagittal curve, and is calculated by the above formula.

2. 시상각 복원율

각 수술 방법에 따른 술후 시상각 복원율은 전방 기기술을 시행한 경우 36%, 후방 기기술을 시행한 경우 67%, 전방 정복후 후방기기술을 시행한 경우 70%를 보였다. 후방 기기술을 시행한 예중에서 술 후에 전방 골이식을 추가로 시행한 2례에서는 시상각 복원율이 각각 44%와 56%였으며 2차 수술 후에 시상각 복원율의 호전은 10%미만이였다. 골절 유형별로는 방출성 골절과 골절 탈구 모두에서 전방 기기술의 시상각 복원율이 저조하였으며 신연 골절에서 후방 기기술을 시행한 경우에도 복원율이 미흡하였다(Table 5). 손상 부위별로는 정상적으로 전만을 보이는 하요추부에서 전방 및 후방 기기술 모두 정상 요추 전만의 복원에는 부족하였다(Table 6).

Table 5. Fracture Type and Sagittal Angle Restoration Rate

Fracture type	Sagittal angle restoration rate(%)		
	Anterior	Posterior	Ant.+Post.
Compression fracture	—	*	—
Burst fracture	39	81	67
Seat-belt type injury	—	48	—
Fracture-dislocation	12	72	78

* : negative value

3. 측만각의 교정

전방 기기술을 시행하였던 예중 5도 이상의 측만 변형을 보인 예가 8례 있었으며 이 중 3례는 술후에 완전히 교정되었으나 4례는 술후에도 변형이 남았으며 술후에 변형이 심해진 경우가 1례 있었다. 또한

Table 6. Fracture Level and Sagittal Angle Restoration Rate

Fx. level	Included segments	Sagittal angle restoration rate(%)		
		Anterior	Posterior	Ant.+Post.
T11	T10-T12	43	76	-
T12	T11-L1	45	72	-
L1	T12-L2	38	63	70
L2	L1-L3	33	52	68
L3	L2-L4	26	43	-
L4	L3-L5	22	-	-

Table 7. Correction of Coronal Angle

Operation	Anterior	Posterior	Ant.+Post.
Completely reduced	3(37.5)	3(75)	1(100)
Remained after op.	4(50)	1(25)	0(0)
Increased after op.	1(12.5)	0(0)	0(0)
Newly developed after op.	3*	0	0
Total(%)	8(100)	4(100)	1(100)

* : Preop. coronal angle < 5°

심한 후방 구조의 손상이 동반된 골절 탈구 1례와 불안정 방출성 골절 2례에서는 전방 기기술 후에 새로이 측만 변형이 발생하였다. 그러나 후방 기기술이나 전후방 수술에서는 측만각의 교정이 양호하였다(Table 7).

4. 전후방 및 측방 전이의 교정

술전에 5mm이상의 전후방 및 측방 전이를 보였던 경우는 모두 7례 있었으며, 이 중 전방 기기술을 시행한 방출성 골절에서는 전후방 전이가 술후 완전히 교정되었으나 골절 탈구에서 전방 기기술을 시행한 2례에서는 전후방 및 측방 전이의 교정이 불량하였다. 후방 기기술을 시행한 3례 중 골절 탈구 1례에서 술후에 약간의 전이가 남았으나 나머지 예에서는 교정되었다. 전후방 수술을 시행한 골절 탈구 1례에서 전후방 및 측방 전이가 술후 모두 교정되었다(Table 8).

Table 8. Correction of AP & Lateral Translation(AP /Lat., mm)

	Anterior(3)		Posterior(3)		Ant.+Post.(1)	
	Preop	postop	Preop	Postop	Preop	postop
Unstable burst	12/0	0/0	8/0	0/0	-	-
Fx-dislocation	16/6	10/1	18/0	0/0	20/1	1/1
	14/8	12/5	12/0	4/0	-	-

5. 회전 변형의 교정

4례에서 술전 Grade 1+의 회전 변형을 보였으며 방출성 골절 2례는 술후 교정 되었으나 골절 탈구 2례는 술후에도 변형이 교정되지 않았다.

고 찰

척추 골절의 치료는 Denis⁶⁾에 의해 삼주설이 정립되면서 이 삼주설에 근거하여 CT 영상에 따른 정확한 해부학적인 손상 구조와 기전에 따라 골절의 체계적인 분류가 이루어졌으며 각 골절의 유형에 따라 적절한 치료 방향의 모색이 시도되어 왔다. 치료 방법에는 비수술적 방법과 수술적 방법이 있으며 수술적 방법에는 전방 유합술, 후방 유합술 및 전후방 유합술이 있다. 몇몇 학자들은 흉요추부 골절에서 비수술적 치료만으로 충분하다고 주장하였으나^{3,5,15,21,27)}, 많은 보고들이 수술적 감압 및 내고정에 의한 변형의 교정, 안정성의 유지, 신경 손상의 회복, 후기 변형의 방지, 조기 재활등의 장점을 들어 수술적 치료의 필요성을 강조하였다^{8,9,12,16,18,22)}. 척추 골절에서의 후방 기기술은 척추경 나사기기가 주로 사용되며, 이는 최소 분절만의 고정으로도 충분한 안정성을 얻을 수 있고 충분한 추체간 신연력을 가함으로써 효과적인 정복과 감압이 가능하며 특히 3차원적인 조절에 의한 변형의 정복이 가능하다는 장점이 있다^{4,7,13,20)}. 전방 기기술은 척추강에 대한 전방에서의 보다 효과적인 직접 감압술이 요구됨에 따라 발달하게 되었다^{10,14,17,19,23)}. 특히 신경증상을 동반하거나 신경 손상에 관계없이 척추강 침범이 50%이상인 방출성 골절의 경우 신경 손상의 회복을 위해서는 전방 감압이 필요하며 또한 후방 종인대의 손상이 동반되거나 시일이 경과되어 후방 신연력에 의한 정복을 기대하기 어려운 경우에도 전방 기기술의 적용이 된다^{14,19)}.

Esses는 치료방침의 결정에 있어서 골절의 안정성, 척추강 침범 정도, 변형의 유무와 같은 골절 자체의 요소와 신경학적 상태, 동반 손상, 연령이나 활동력 등의 환자측 요소를 모두 고려하여 우선적인 치료 목표를 설정하는 것이 가장 중요하다고 하였다¹¹⁾. 저자들은 수술 방법의 선택에 있어서 골절의 유형, 변형의 정도, 신경학적 상태 등을 고려하여 전

방 기기기술, 후방 기기기술, 전후방 수술의 적응을 설정하였으며, 이러한 기준에 따라 수술을 시행한 경우에 해부학적 정복의 측면에서는 각각 어떠한 특성과 문제점을 갖는지를 분석하고자 하였다.

정복 정도를 판정하는 요소로는 시상면과 관상면에 대한 시상각과 측만각, 전후 및 좌우 전이, 회전 변형 정도를 측정하였으며, 이 중에서 가장 주된 변형인 시상각 변형에 대해서는 특히 정상 시상 만곡을 기준하여 이에 대한 술전 변형의 정도와 술후 정복의 정도를 측정 비교하였다. 시상면에서의 후만 변형의 정복은 척추경 나사를 이용한 분절 고정술이 이용되면서 기기의 3차원적인 조작과 간(rod)의 굴곡에 의해 시상각의 복원이 비교적 용이해지게 되었으나 아직 대부분의 보고된 연구 결과에서 수술적 정복후에 골절부의 정상 시상 만곡의 완전한 복원은 미흡한 실정이며, 특히 하요추부에서의 전만의 복원은 더욱 그 결과가 저조하였다^{2,24)}. 또한 이러한 결과의 분석에 기준이 될 수 있는 정상적인 흉요추부의 시상만곡의 측정에 대한 연구가 시도된 바 있으나 아직 보편화되기에는 부족한 형편이다^{1,26)}. 최근 석등에 의해 한국 성인의 흉요추부에서의 분절 시상만곡각의 계측에 의한 정상치가 보고된 바 있으며¹⁾ 이 통계값을 기준으로 하여 흉요추부 골절 환자에서 골절된 부절의 정상 시상각에 대한 술전 및 술후 시상각의 변화를 표시할 수 있었다. 이는 종전에 보편적으로 술후 정복 정도를 측정하는데 사용하였던 후만각 교정율이 각 분절에 따른 정상 시상각의 변화, 즉 흉추부의 후만이나 요추부 전만을 무시하고 단순히 각도의 변화만을 측정했기 때문에 정상 만곡에 대한 술후의 상태를 평가하는 데에는 적절하지 못하다. 따라서 저자들은 정복에 의해 변형된 시상각이 어느 정도 정상 시상 만곡각에 가깝게 복원되었는지를 나타내는 지표를 시상각 복원율이라 정의하였다. 이는 후방 기기기술의 적응이 되는 경우에는 비교적 만족스러웠으나 방출성 골절과 골절 탈구에서 전방 기기기술을 시행한 경우에는 시상각 복원이 현저히 미흡하였다. Kaneda기기기술에서는 추체에 삽입된 나사중 전방에 위치한 두개의 나사 사이를 벌림으로써 후만 변형의 정복을 시도하였으나 만족스러운 정복을 얻지는 못하였다. 후방 기기기술은 시상각의 회복에는 대체로 만족스러운 결과를 보였으나 전방 및 중간지주의 소실이 있는 경우에는 고정 분절의 범위가

가 넓어지는 단점이 있다. 또한 흉요추 이행부에서는 정상적인 시상만곡으로의 회복이 어느정도 가능하였으나 전만을 보이는 하요추부로 갈수록 정상 전만의 복원이 어려웠다. 전방 도달법으로 골절된 추체를 제거하고 상하 추체간 신연과 함께 지주골을 삽입하여 후만 변형을 정복한 후에 다시 후방에서 척추경 나사를 삽입하고 후방 조작으로 부가적인 정복을 얻는 전후방 수술방법은, 직접적인 척수강 압박효과의 신경학적 잇점과 불안정성 골절에서 전후방 구조의 충분한 고정을 얻을 수 있다는 역학적 장점 이외에 골절정복의 측면에서도 정상 시상각의 복원에 가장 효과적이었다. 그밖에 흉요추 이행부에서 전방 Kaneda기기기술을 시행하는 경우에는 횡격막 상하의 최소 2분절의 수술시야가 필요함때 따라 횡격막의 절제가 요구되지만, 전방 지주골이식과 후방 기기기술을 시행할 경우 전방도달시 횡격막을 절제하지 않고 한 분절의 시야만으로 수술이 가능하다는 잇점이 있다. 다만 후방 기기의 조작시에 삽입된 전방 지주골의 안정성이 소실될 위험성이 있을 수 있겠으나, 후방에서의 시상 만곡의 교정은 주로 전방 추체 사이의 지주골을 받침으로 한 상하 척추경 나사간의 압박력에 의한 각형성 조작이므로 상하 추체의 전방 간격이 오히려 넓어지거나 지주골의 불안정성이 초래되는 경우는 없었다.

측만각의 교정은 후방 기기기술에서 높은 정복율을 보였으나 Kaneda기기기술시에 과도한 편측 신연에 의해서 술후에 오히려 측만 변형이 유발되는 경우를 관찰 할 수 있었다. 따라서 전방 기기를 사용할 때, 후방 구조의 손상이 동반된 경우 후방 불안정성에 의해 측만 발생의 위험이 크며 특히 하요추부로 갈수록 측만 변형은 대상 실조(decompensation)가 발생할 수 있으므로 이의 방지에 주의가 필요하다. 이를 위해서는 수술 중 전후방 방사선 촬영이 도움이 될 것으로 생각된다.

전이의 정복은 후방 기기기술에서 우수한 결과를 보였으며, 골절 탈구에서 전방 기기기술을 시행한 경우에는 정복이 불량하였다. 골절 탈구에서는 관절돌기의 골절이 동반되거나 탈구된 상하 관절돌기가 서로 locking되는 경우가 흔하며 이때 전방에서의 정복은 불가능하고 반드시 후방에서의 정복이 필요하다. 즉 전이가 심한 골절 탈구에서는 정복을 방해하는 요소가 주로 후방구조이므로 척추경 나사기구를 통

한 후방조작에 의해 정복이 가능하며 또한 후방에서는 척추의 전체적인 배열 상태나 방향성을 확연히 파악할 수 있어, 전이의 정복에 있어서는 전방보다는 후방 정복이 보다 유리하다. 그러나 수술시기가 늦었거나 추체 골절면을 통한 전이가 심한 경우, 그리고 척추경 골절이 동반되어 추체가 후방구조물과 분리된 골절 탈구에서는 후방에서의 척추경 나사의 조작만으로는 전이된 추체의 정복이 어려웠으며, 이러한 경우에는 먼저 전방에서 추체를 제거하고 추체간 신연후에 후방 기기를 시행하는 것이 최대의 정복을 얻을 수 있는 방법으로 생각된다.

요약 및 결론

국립의료원 정형외과에서는 1989년 1월부터 1991년 12월까지 수술적 치료를 시행한 흉요추 및 요추부 골절 환자 중 1년이상 추시가 가능하였던 47례에 대하여 술후 해부학적 정복 정도를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골절의 유형별로는 방출성 골절이 33례로 가장 많았고, 손상 부위별로는 제 1요추가 19례로 가장 많았다.

2. 골절의 적응에 따라 전방 기기는 26례, 후방 기기는 17례, 전후방 유합술은 4례에서 시행하였다.

3. 후만각 교정율은 전방 기기를 시행한 예에서 45.5%, 후방 기기를 시행한 예에서 56.4%, 전후방 유합술을 시행한 경우 88.4%였다. 시상각 복원율은 전방 기기에서 36%, 후방 기기에서 67%, 전후방 유합술에서 70%를 보였으며 하요추부로 갈수록 정상 전만의 복원이 미흡하였다.

4. 측만 변형과 전이의 정복에서 전방 기기에 있어서는 주의를 요하며, 골절 탈구의 정복에는 후방 정복이 우수하였다.

이상을 종합해 볼때, 골절의 정복에 있어서 전방 기기는 시상각의 복원에는 효과적이지 못하였으며 특히 요추 전만의 회복과 측만 변형의 발생에 주의를 요한다. 척추경 나사를 이용한 후방 기기는 시상각의 복원, 측만 및 전이의 정복 등 골절 정복의 측면에서는 대체로 효과적인 방법이며, 특히 정복의 방해 요인이 후방 구조에 위치하는 골절 탈구에서는 후방 도달법에 의한 정복이 좋을 것으로 생

각된다. 그러나 골편의 척수강 침범에 의한 불완전 신경마비가 있거나 전방 지주의 소실이 심한 경우, 그리고 척추경 골절이나 추체의 골절 전위가 있어 전이의 후방 정복이 어려운 골절 탈구에서는 전방 추체 제거술과 지주골 이식을 먼저 하고 후방 기기를 시행하는 것이 보다 나은 골절의 정복을 얻는데 바람직할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 석세일, 이춘성, 노 민, 김원중 : 한국 성인의 하부 흉추 및 요천추부 분절 시상만곡각에 관한 연구. *대한정형외과학회지*; 24 : 237-244, 1989.
- 2) 조덕연, 유병용, 김응하, 조규정 : Kaneda 기기를 이용한 흉요추 방출성 골절의 치료. *대한정형외과학회지*; 26 : 310-316, 1991.
- 3) **Bedbrook GM** : Treatment of thoracolumbar dislocation and fractures with paraplegia. *Clin Orthop*, 112 : 279-43, 1975.
- 4) **Cotrel Y, Dubousset J and Guillaumat M** : New surgical instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop*, 227 : 10-23, 1988.
- 5) **Davies WE, Morris JH and Hill V** : An analysis of conservative(non-surgical) management of thoracolumbar fractures and fracture dislocations with neural damage. *J Bone Joint Surg*, 62-A : 1324-1328, 1980.
- 6) **Denis F** : The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 8 : 817-831, 1983.
- 7) **Denis F, Ruiz H and Searls K** : Comparison between square-ended distraction rods and standard round-ended distraction rods in the treatment of thoracolumbar spinal injuries. *Clin Orthop*, 189 : 162-167, 1984.
- 8) **Dickson JH, Harrington PR and Erwin WD** : Harrington instrumentation in the fractured unstable thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg*, 55-A : 422, 1973.
- 9) **Dickson JH, Harrington PR and Erwin WD** : Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg*, 60-A : 799-805, 1978.

- 10) **Dunn HK** : Anterior stabilization of the thoracolumbar injuries. *Clin Orthop*, 189 : 116-124, 1984.
- 11) **Esses SI** : The placement and treatment of thoracolumbar spine fractures. An algorithmic approach. *Orthop Rev*, 17 : 571-584, 1984.
- 12) **Esses SI, Bostford DJ and Kostuik JP** : Evaluation of surgical treatment for burst fractures. *Spine*, 15 : 667-673, 1990.
- 13) **Esses SI and Magerl F** : Treatment by distraction for thoracolumbar and lumbar spine fractures. *Orthop Trans*, 12 : 126, 1988.
- 14) **Gertzbein SD, MacMichael D and Tile M** : Harrington instrumentation as a method of fixation in fractures of the spine. *J Bone Joint Surg*, 60-B : 526-529, 1982.
- 15) **Gutmann L** : Spinal deformities in traumatic paraplegia and tetraplegia following surgical procedures. *Paraplegia*, 7 : 38-49, 1969.
- 16) **Holdsworth FW** : Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 52-A : 1534-1551.
- 17) **Kaneda K, Abumi K and Fujiya M** : Burst fractures with neurologic deficits of the thoracolumbar-lumbar spine. *Spine*, 9 : 788-795, 1984.
- 18) **Kaufer H and Hayes JT** : Lumbar fracture-dislocations. A study of twenty-one cases. *J Bone Joint Surg*, 48-A712-730, 1966.
- 19) **Kostuik JP** : Anterior fixation for burst fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurological involvement. *Spine*, 13 : 286-293, 1988.
- 20) **Krag MH Weaver DL, Beynnon BD and Haugh LD** : Morphometry of the thoracic and lumbar spine related to transpedicular screw placement for surgical spine fixation. *Spine*, 13 : 27-32, 1988.
- 21) **Krompinger WJ, Fredrickson EB, Mino DE and Yuan HA** : Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthop Clin North AM*, 17 : 161-170, 1986.
- 22) **Malcom BW, Bradford DS, Winter RB and Chou SN** : Post-traumatic kyphosis. A review of forty-eight surgically treated patients. *J Bone Joint Surg*, 63-A : 891-899, 1981.
- 23) **McAfee PC, Bohlman HH and Yuan HA** : Anterior decompression of traumatic thoracolumbar fractures with incomplete neurological deficit using a retroperitoneal approach. *J Bone Joint Surg*, 67-A : 89-104, 1985.
- 24) **Moe JH and Denis F** : The iatrogenic loss of lumbar lordosis. *Orthop Trans*, 1 : 131, 1977.
- 25) **Nash CL and Moe JH** : A study of vertebral rotation. *J Bone Joint Surg*, 51-A : 223-229, 1969.
- 26) **Stagnara P, Mauroy JC, Dran D and Gonon GP** : Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane. Approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. *Spine*, 7 : 335-342, 1982.
- 27) **Weinstein JN, Collato P and Lehmann TR** : Thoracolumbar burst fractures treated conservatively. A long term follow-up. *Spine*, 33-38, 1988.