

흉추및 요추의 골절및 탈구에 대한 Zielke 장치 척추경 고정술의 결과

전남대학교 의과대학 정형외과학실

정재윤 · 김형순 · 정고훈

- Abstract -

Result of the Transpedicular Zielk Instrumentation for the Fractures and Dislocation of the Thoracic and Lumbar Spine

Jae Yoon Chung, M.D., Hyung Soon Kim, M.D., and Go Hun Chung, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonnam University Hospital, Kwang-Ju, Korea

For the evaluation of the clinical and radiological results of transpedicular Zielke instrumentation for the fractures and dislocations in the thoracic and lumbar spine, the authors analysed the 13 patients who were operated by that method and were followed up more than one year after operation(Av. 33 months).

1. Operative indications were seat belt type, flexion-distraction injury of fracture-dislocation type and burst type that needed additional stabilization after anterior fusion.
2. Extent of fixation and fusion were 1 motion segment in 6, 2 motion segment in 7.
3. Bony union could be observed within 6 months in all, without any possible complications of metal failure, non-union, loss of correction or neural damage.
4. Kyphotic angular deformity were changed from 25° preoperatively, to 3° post-operatively and 5° at the end of follow up
5. anterior vertebral height in 6 burst type were 46% preoperatively, 77% post operatively and 74% at the end of follow up.

From above results, the authors concluded that the transpedicular Zielke instrumentation enabled the fixation of shortest segments and provided enough stability when the method was applied in the types of injury that demand posterior compression for the reduction and stabilization of the deformity and instability.

Key words: Thoracolumbar fracture, Transpedicular Zielke instrumentation

서 론

흉추 및 요추골절의 수술적치료의 일차적 목표는 압

박된 신경조직을 감압시키고 손상된 척추를 정상적으로 복원 유지하며, 조기에 기동이 가능하게 하고, 간호의 편이를 제고시키는데 있다. 이러한 목표를 위하여 사용되는 Harrington 신연장치^{15,16)}, Luque²⁰⁾장치,

Roy-Camille의 금속판²⁴⁾ 등 기존의 후방 내고정기구들은 대부분 다수의 분절을 상하로 포함하므로 수술적 범위가 크고 추후 척추 운동장애가 발생하며, 잔존 가동 척추 분절의 퇴행성 변화를 촉진할 우려가 있었다¹⁸⁾. 이에 대한 대책으로서 다양한 종류의 내고정 장치들을 이용한 척추경 단분절고정술이 최근 도입되고 있다.^{1,2,3,4,5,13,14,19,21,23,25)}

이술식들의 적합성 여부와 이술식에서 내고정물이 갖춰야할 구조적 조건을 알기 위한 시도로서 흉추 및 요추부의 골절 및 탈구에 대하여 Zielke장치를 이용한 추경고정술로서 치료하고 1년이상 추시할 수 있었던 임상증례를 분석 검토하여 보고하는 바이다.

관찰대상및 방법

1. 대 상

1985년 11월부터 1989년 5월까지 전남대학교 의과대학 정형외과에서 흉추 및 요추부의 골절 및 탈구에 대하여 Zielke장치를 이용한 척추경 고정술을 시행하여 치료하였던 13례를 연구대상으로 하였다. 추시기간은 최고 13개월, 최장 55개월로서 평균 약 33개월이었다. 성별은 남자 10명, 여자 3명이었다. 연령은 최소 19세, 최고 50세로서 평균 약 31세이었으며 그중 20대가 6명으로 가장 많았고 30대가 4명으로 다음이었다. 골절의 원인은 추락사고 6례, 교통사고 4례, 둔기타박이 3례이었다. 골절부위는 제12요추 2례, 제1요추 7례, 제2요추 2례, 제3요추 및 제5요추가 각 1례씩이었다(Table 1).

골절의 양상은 Denis¹¹⁾의 분류상 방출형 6례, 좌측 안전대형 4례, 골절및 탈구 3례로서 압박형은 포함되지 않았다(Table 2). 동반손상은 4례로서 관찰되었는데 횡경막 탈장, 흉부압박중후군, 두부경막내혈종 및 장파열이 각각 1례씩 이었다. 신경증상은 13례중 8례에서 관찰되었는데 완전마비 1례와 부분마비 7례이었

Table 1. Level of the lesions

Level	Number of Patients
T12	2
L1	7
L2	2
L4	1
L5	1

Table 2. Classification of the fracture(according to Denis¹¹⁾)

Type	Number of Patients
Compression	0
Burst	6
Seat-belt type	4
Fracture-dislocation	3

다. 손상후 수술까지의 대기시간은 1주이내 5례, 1주부터 2주사이에 5례, 3주부터 4주사이 1례, 5주이상 지연된 경우 2례이었다. 지연된 경우중 1례는 제2요추의 골절탈구로서 4개월 지연된 경우였고, 다른 1례는 제4요추의 방출형골절로서 수술직후의 추궁절제술로 인하여 불안정성이 악화되어 손상 2개월후에 수술한 경우였다.

2. 수술의 적응증

좌측안전대형 골절에서는 후방구조의 과도한 신연으로 인하여 후만변형이 심하거나 연조직을 통과한 형에서 시행하였다. 골절탈구형에서는 연부조직을 통과한 신연골곡형을 대상으로 하였다. 방출형 골절에서는 전방 또는 후방 압박 및 유합술후 불안정하여 추가적 내고정이 필요한 경우였다.

3. 수술방법

방출형골절 6례중 5례에서는 전방압박술후 그 상하 추체를 추경 고정하여 2개 운동분절을 유합에 포함시켰다. 이중 제5요추의 골절 1례를 제외한 4례에서는 전방에서도 Zielke 장치를 이용한 내고정을 시행한 경우였다. 나머지 1례는 제4요추의 골절로서 수술직후의 추궁절제술에 의하여 불안정성이 초래된 경우로서 골절된 척추골과 그 상하 인접 척추골에 나사못을 삽입하여 2개 운동분절을 고정하였다. 골절탈구형 3례에서 모두 후방에서 1개의 해당분절만을 고정 유합하였다. 안전대형 골절 4례중 3례에서는 1개운동 분절만을 고정하였는데 골절선의 위치에 따라 1례는 상위의 척추골을, 2례에서는 하위의 척추골을 고정에 포함시켰다. 나머지 1례에서는 해당 척추골과 상하의 인접척추골에 나사못을 삽입하여 2개의 운동분절을 고정 유합시켰다(Fig. 1, 2, 3).

Fig. 1. Seat belt type injury of L1 in a 19 years old male.

- A.** Pre-op. lateral view showed typical chance fracture with kyphotic deformity.
- B.** X-ray taken immediately after monosegmental transpedicular Zielke instrumentation with L2.
- C, D.** AP and Lat. view at 1 year after operation showed solid union.

Fig. 2. Fracture-dislocation type injury in a 27 years old male.

- A.** Pre-op. X-ray showed anterior dislocation of L1 with mild compression of L2.
- B.** Post-op. finding after reduction and fixation with compression force.
- C, D.** AP and Lat. view of 2 years after operation.

4. 수술치료

수술후 외고정을 전례에서 4개월간 시행하였는데 Taylor 보조기착용 7례, TLSO 착용 1례, 구간석고 고정 5례이었다. 기동은 신경손상의 정도에 따라 의자

차 보행 또는 기립보행을 전례에서 2주이내에 시작하였다(Table 3).

5. 관찰방법

임상기록과 수술전, 후및 최종추시한 방사선 촬영소

Fig. 3. Bursting type injury in a 33 years old male patient.

A. Preoperatively, severely comminuted fracture of L2 was seen.

B. Transpedicular Zielke instrumentation was done along with anterior decompression and fusion.

C, D. Bony union was solid at 6 months after operation.

Table 3. Methods of external support

Type	Number of Patients
Taylor brace	7
TLSO	1
Body cast	5

견에서 유합범위, 유합성적 및 합병증, 후만각의 변화, 전방추체 높이의 변화, 신경증상의 회복정도등을 관찰하였다. 이때 전방추체의 높이는 골절된 척추의 상하 정상 척추의 높이의 평균을 정상치로 가정하여 비교하였다.

관찰결과

1. 유합범위

1개운동 분절만을 고정하고 유합시킨 경우가 6례, 2개운동 분절이 7례로서 골절된 척추골의 안정화에 필요한 최소한의 범위에 국한하여 고정하였다(Table 4).

Table 4. Involved motion segments in fusion

Number of Segments	Number of Patients
One	6
Two	7

2. 골유합 성적 및 합병증

전례에서 6개월이내에 견고한 골유합이 관찰되었고 정상적 유합과정을 보였다. 고정이상실, 급속파단, 이식지주골의 골절, 변형의 재발, 감염증, 출혈, 심경손상등 발생가능한 주요합병증은 관찰되지 않았다.

3. 후만각의 변화

수술전 평균 약 25°의 후만변형이 있었으나 수술후 평균3°로 교정되었으며 추시소견상 평균 5°로써 교정의 상실은 매우 경미하여 후만변형에 대한 교정 및 유지능력은 우수한 결과였다(Table 5).

Table 5. Changes in compression angle

Per-op.	25°
Post-op	3°
Follow-up	5°

4. 전방추체 높이의 변화

방출형 골절 6례에서의 전방추체 높이는 상하 추체의 높이를 감안한 추정 정상치에 비하여 수술전 평균 46%이었는데 수술후 평균 77%로 회복되었고 최종추시 소견상 74%로서 교정의 상실은 경미하였다(Table 6). 그러나 이 경우 5례에서는 동시에 전방유합술을

Table 6. Changes in anterior vertebral height of burst fractures

Pre-op.	46%
Post-op.	77%
Follow-up	74%

시행하였던 관계상 이 결과가 전적으로 추경고정술에 의한 결과를 볼 수는 없었다.

5. 신경증상의 변화

완전마비 1례와 부전마비 1례에서는 신경증상의 호전이 없었다. 부전마비 7례중 6례에서 신경증상의 호전이 관찰되었는데 그중 4례는 완전 회복되었고 2례는 부분적 회복이었다. Frankel¹⁷⁾ 등급상의 호전은 1등급 호전에 5례, 2등급 호전이 1례이었다(Table 7).

Table 7. Neurological changes(according to Frankel¹⁷⁾)

		Post-operative				
		A	B	C	D	E
Preoperative	A	1				
	B					
	C				2	1
	D				1	3
	E					5

운동기능 평가지수(motor index score)⁸⁾는 전체적으로 수술전 평균 85점이었는데 추시소견상 95점으로 호전된 결과였다. 부전마비예만을 관찰한 결과는 수술전 평균 80점, 수술후 평균 97점이었다.

고 찰

흉추 및 요추의 골절 및 탈구의 수술적 치료에서 내고정의 시행은 Dickson^{15,16)}이 Harrington 신연장치를 사용한 예를 보고한 이래 보편화되었다. 그러나 기왕에 사용되었던 Harrington 장치와 그 변형들^{12,20,22,26)}은 정복을 유지하고 충분한 안정도를 얻기 위해서는 최소 4개 이상의 분절에 대한 고정을 필요로 하며, 특히 요추골절의 경우 요부 운동에 대한 제한이 심하였다^{1,3)}. 또한 Roy-Camille²⁴⁾의 금속판 추경나사못 고

정법의 경우도 3주(column) 전체에 대한 정복능력은 극히 제한되어 있기에 마찬가지로 광범위한 고정과 유합을 필요로 하였다.

이에 Casey²³⁾은 내고정은 긴 신연장치를 이용하여 여러개의 분절을 포함시킨 경우라도 골유합술은 골절된 척추골의 인접부위에 국한하는 방법을 제안하였다. 그러나 이 경우 내고정 장치를 제거하기 위한 이차적 수술이 추후 필요할 뿐 아니라 후돌기 관절이 장기간의 고정에 따른 퇴행성 변화가 발생함이 보고¹⁸⁾되는 등 문제가 있다. Mager²¹⁾은 Schanz 나사못을 이용한 추경의 고정 장치를 개발하였는데 골절된 척추골의 바로 인접한 척추골에만 삽입 고정함으로써 고정범위를 최소화 시킬수 있었다. 그후 Dick^{13,14)}은 외고정 장치가 가지고 있는 문제점들을 개선하기 위하여 내고정장치(fixture internaе)를 고안하였으며 그후 다양한 종류의 단분절 고정이 가능한 후방 추경내고정 장치가 보고되었다^{10,19,25)}.

저자들은 이러한 척추골절의 치료를 위해 고안된 추경 내고정장치 대신에 척추측만증의 전방에서의 수술적 치료에 사용되는 Zielke 장치를 이용하여 단분절 추경 내고정술을 시도하였다⁴⁾. 이 Zielke 장치는 나사못의 외측직경이 6mm이고 압박간의 외측직경은 3.2mm로서 여타의 내고정 장치들에 비하여 취약한 구조이며, 기본적으로 압박고정을 위한 장치이다. 따라서 골절된 척추의 정복을 위한 중요한 요소의 하나인 신연력을 가할수 없고, 단지 압박고정만이 가능하다. 따라서 전방구조는 비교적 건전하거나 최소한 척추체의 압박이나 분쇄상을 동반하지 않고 손상이 주로 후방구조와 중간주에만 국한되어있는 경우에는 그정복과 유지에 있어 압박력만을 필요로 하기 때문에 적용시킬수 있었다. 따라서 이에 가장 적합한 골절형은 좌측 안전대형 골절과 골절탈구형 골절중 굴곡-신연기전에 의한 탈구로 판단되며 그외에는 방출형 골절에서 전방 압박술후 유합술을 시행한 예에서 추가적 고정이 필요한 경우에도 추경 압박고정의 적용이 된다고 생각된다.

척추내고정 장치로서 필요한 금속의 굵기에 관하여 나사못의 경우 Krag²⁹⁾은 3.5-4.5mm 직경이면 강도는 충분 하다고 하였으며 Boucher⁷⁾는 3.2mm 직경의 나사못을 척추 후돌기 관절유합술에 관통 삽입한 결과 482례중 단지 2개의 금속과단이 관찰되었음을 보고한 바 있다. 또한 압박간에 있어서도 본 임상보고

증례가 소수이기는 하지만 금속파단은 관찰되지 않았으며, 고도의 척추측만증이나 후만증에 대한 교정술에서도 압박고정을 시행하는 경우에는 별다른 문제가 없음을 감안할때, 적절한 적응대상에 대하여 정확한 술식을 적용한다면 강도는 충분한 것으로 판단된다.

결 과

흉추 및 요추의 골절 및 탈구에 대하여 Zielke 장치를 이용한 척추경 고정술을 시행하여 치료한 13례를 대상으로 1년이상 추시한 결과를 분석한 결과 다음의 결론을 얻었다.

1. 내고정 및 유합범위는 운동분절 1개고정 6례, 2개 7례로서 기종의 후방내고정 장치를 이용한 술식에 비하여 척추운동에 대한 제한이 현저히 적었다.

2. 후만각과 전방 추체높이의 수술전후 및 추시소견을 비교할때 자체의 정복력은 없으나 교정 및 유지능력은 매우 우수하였다.

3. 수술의 적응은 좌측 안전대형, 골절탈구형 중 굴곡 신연기전에 의한 탈구및 방출형 골절중 전방유합술을 시행한 상태에서 추가적 고정이 필요한 경우로 국한되었다.

4. 압박간과 나사못이 여타의 장치들에 비하여 비교적 약함에도 불구하고 금속판단이나 고정의 상실이 없음을 감안할때 척추골절의 압박고정에는 충분한 강도를 보유하고 있는 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. 석세일, 신병준, 이춘성, 이명철 : Cotrel-Dubousset 척추경 나사 고정술을 이용한 불안정 흉요추 골절의 치료-Harrington SSI 와의 비교관찰- 대한골절학회지, 2 : 91-100, 1989.
2. 박인현, 이기병, 박병률, 이진영, 이득용 : Cotrel-Dubousset 기기를 이용한 불안정성 흉요추부 골절 및 탈구의 치료. 대한정형외과학회지, 25 : 133-313, 1990.
3. 정재윤, 신형철, 고재운 : Harrington 장치와 추궁하 강선 결박술에 의한 흉추 및 요추부의 골절 및 탈구의 치료. 대한정형외과학회지, 25 : 132-414, 1990.
4. 정재윤, 정재훈 : Zielke장치를 이용한 불안정성 척추분절의 내고정술. 전남의대잡지, 24 : 1-8, 1987.
5. Aebi, M., Etter, C., Kehl, T., and Thalgott, J. : *Stabilization of the Lower Thoracic and Lumbar Spine with the Internal Spinal Skeletal System. Indications, techniques and first results of treatment. Spine, 12 : 544-551, 1987.*
6. Aebi, M., Etter, C., Kehl, T., and Thalgott, J. : *The Internal Skeletal Fixation System. A New Treatment of Thoracolumbar Fractures and Other Spinal Disorders. Clin. Orthop., 227 : 30-43, 1988.*
7. Boucher, H.H. : *A Method of Spinal Fusion. J. Bone and Joint Surg., 41B : 248, 1959*
8. Buchaman, L.E., and Nawoczenski, D.A. : *Spinal Cord Injury. Concepts and Management Approaches. pp 35-41, Williams & Wilkins, Baltimore, 1987.*
9. Casey, M.P., Jacobs, R.R., and Asher, M. : *The Rod Long-Fuse Short Technique in the Treatment of thoracolumbar and Lumbar Spine Fractures. Proc. Scoliosis Res. Soc., 1984.*
10. Cotrel, Y., Dubousset, J.m and Buillaumat, M. : *New Universal Instrumentation in Spinal Surgery. Clin. Orthop., 227 : 10-23, 1988.*
11. Denis, F. : *The Three Column Spine and Its Significance in the Classification of Acute Thoracolumbar Spinal Injuries. Spine, 6 : 817-831, 1983.*
12. Denis, F., Ruix, H., and Searls, K. : *Comparison between Square-ended Distraction Rods and Standare Round-ended Distraction Rods in the Treatment of Thoracolumbar Spinal Injuries. a Statistical Analysis. Clin. Orthop., 189 : 162-167, 1984.*
13. Dick, W. : *the "Fixateur Interne" as a Versatile Implant for Spine Surgery. Spine, 12 : 882-900, 1987.*
14. Dick, W., Kulger, P., Magerl, F., Worsdorfer, O., and Zach, G. : *A New Dvice for Internal Fixation of Thoracolumbar and Lumbar Spine Fractures. The "Fixateur Interne". paraplegia, 23 : 225-232, 1985.*
15. Dickson, J.H., Harrington, P.R., and Erwin, W.D. : *Harrington Instrumentation in the Fractured Unstable Thoracic and Lumbar Spine. J. Bone and Joint Surg., 55A : 422, 1973.*
16. Dickson, J.H., Harrington, P.R., and Erwin, W.D. : *Results of Reduction and Stabilization of*

- the Severely Fractured Thoracic and Lumbar Spine. J. Bone and Joint Surg., 60A : 799-805, 1978.*
17. Frankel, H.L., Hancock, D.O., Hyslop, G., Melzak, J., Michaelis, L.S., Ungar, G.H., Vernon, J.D.S., and Walsh, J.J : *The Value of Postural Reduction in the initial management of Closed Injuries of the Spine with Paraplegia and Tetraplegia. Part I. Paraplegia, 7 : 179-192, 1969.*
 18. Kahanovitz, N., Arnoczky, S.P., Levine, D. B., and Otis, J.P. : *The Effects Internal Fixation on the Articular Cartilage of Unfused Canine Facet Joint Cartilage. Spine, 9 : 268, 1948.*
 19. Krag, M.H., Beynnon, B.D., Pope, M.H et al : *An Internal Fixation for Posterior Application to Short Segments of the Thoracic, Lumbar or Lumbosacral Spine. Design and testing. Clin. Orthop., 203 : 75-98, 1986.*
 20. Luque, E.R : *the Anatomic Basis and Development of SSI. Spine, 7 : 256-256, 1982.*
 21. Magerl, F.P. : *Stabilization of the Lower Thoracic and Lumbar Spine With External Skeletal Fixation. Clin. Orthop., 189 : 125-141, 1984.*
 22. Panjab, M.M : *Biomechanical Evaluation of Spinal Fixation Devices; I. A Conceptual Framework. Spine, 13 : 1129-1133, 1988.*
 23. Oleurd, S., Karlstrom, G., and Sjostrom, L. : *Transpedicular Fixation of Thoracolumbar Vertebral Fractures. Clin Orthop., 277 : 44-51, 1988.*
 24. Roy-Camille, R., Sailant, G., and Mazel, C. : *Internal fixation of the Lumbar Spine with Pedicle Screw Plating. Clin. Orthop., 203 : 7-17, 1986.*
 25. Steffee, A.D., Biscup, R.S., and Sitkowski, D. J. : *Segmental Spine Plates With Pedicle Screw Fixation. A New Internal Fixation Device for Disorders of the Lumbar and Thoracolumbar Spine. Clin. Orthop., 203 : 45-33, 1986.*
 26. Wenger, D.R., and Carollo, J.J. : *The Mechanics of thoracolumbar Fractures Stabilized by Segmental Fixation. Clin. Orthop., 189 : 89-96, 1984.*