

Harrington Instrumentation과 Posterior Spinal Fusion을 이용한 흉요추부의 불안정성 골절의 치료

한강성심병원 정형외과, *강남성심병원 정형외과

장익열* · 정영기* · 신도식

=Abstract=

Management of Unstable Fractures and Fracture-Dislocations of the Thoracolumbar Spine with Harrington Instrumentation and Posterior Spinal Fusion

Ik-Yull Chang, M.D*, Yung-Khee Chung, M. D*, and Do-Sik Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Han Gang Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea and

**; Department of Orthopaedic Surgery, Kang Nam Sacred Heart Hospital*

The spine can be divided into two structural columns; an anterior column consisting of vertebral bodies, discs and ligaments and a posterior column consisting of the neural arch, facet joints and interconnecting ligaments.

Disruption of both anterior and posterior columns results in spinal instability. Laminectomy may produce greater spinal instability and will convert a stable injury into a unstable one. The compression that exists in these injury is anterior and therefore posterior laminectomy do little more than produce spinal instability.

The technique of open reduction and Harrington rod fixation of unstable fractures improved nursing care, shortened rehabilitation and was effective in maintaining fracture reduction and promoting bony healing.

Between 1978 and 1980, thirteen consecutive patient with unstable fractures and fracture-dislocations of thoracolumbar spine were treated by open reduction and spinal fusion with Harrington rod fixation at the Department of Orthopaedic Surgery of the Han Gang and Kang Nam Sacred Heart Hospitals.

The following results were obtained from analysis of the cases.

1. The reduction and stability after reduction with Harrington instrumentation was excellent.
2. Laminectomy produced greater spinal instability.
3. Early ambulation was possible and the period of hospitalization was shortened.
4. Neurological recovery from incomplete neural deficit was good but from complete paraplegia was less effective.

Key words: Unstable thoracolumbar spine fractures and fracture-dislocations.

서 론

흉요추부의 척추골절 및 골절탈구는 전체 척추골절의 50% 이상을 차지하며^{15,21)}, 전체 척추의상에 의한 신경손상의 40% 이상을 차지하고 있다²¹⁾. 또한 흉요추부의 골절은 이의 해부학적 특성으로 골절 정도와

탈구 정도 및 신경손상 정도에 따라 임상증상이 다양하다.

치료방법으로는 아직도 학자간에 의견의 차이가 있으나, 크게 보존적 요법과 수술적 요법으로 나눌수 있다. 수술적 요법에서 내고정물로 철사^{16,18,22)}, Plate^{6,11)}, Weiss spring²⁰⁾, 골 Cement²³⁾ 등을 이용하는 방법이 있으나, 최근 Harrington rod을 이용하여 골절부의 정

복과 후방적추유합술이 소개되었다.

본 교실에서는 1978년 8월부터 1980년 11월까지 흉요추부에 골절 및 골절탈구를 일으킨 13예의 환자에게 Harrington rods를 이용한 척추후방유합술을 시행하여 좋은 결과를 얻어 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 연령 및 성별 분포

13예 중 8예는 남자였고, 5예는 여자였으며, 수상시 연령은 20세에서 40세 사이로 평균 33세로서 활동적인 연령층을 보이고 있다(Table 1).

2. 수상기전

외상원인으로는 6예가 추락사고에 의해 발생하였고, 5예는 교통사고, 나머지 2예는 골절부에 직접적인 외상에 의해 발생하였다(Table 2).

3. 수상부위 및 유형

골절 및 골절탈구된 부위는 7예에서 제 1 요추가 골절되었고, 2예에서 제 12 흉추가 골절되었고, 나머지 4예에서는 하위 요추부가 골절되었다(Table 3).

전 13예 중 4예에서는 골절 및 탈구가 동반되었다.

4. 신경학적 증상

신경증상은 3예에서는 T₁₀ 이하부 하반신 마비가 있었고 5예에서는 제 5 요추신경 이하부 마비가 있었고, 5예에서는 운동신경마비 증상은 거의 없었다(Table 4).

5. 수상후 수술시기

수상후 수술일까지는 2일에서 7개월 사이로 평균 60일이었다. 2예는 처음 치료로 타파에서 laminectomy를 실시한후 전과되었다.

6. 수술방법

13예 중 12예는 Harrington distraction rod를 사용하여 후방적추유합술을 시행하였고, 1예는 척추전방도발법에 의해 진구성 압박골절부를 제거하고 비골 이식수술을 시행한후 compression rods를 사용하여 후방유합술을 시행하였다.

증례 1.

40세의 여자환자로서 2층 난간에서 떨어져 배부에 직접적인 타박상을 받아서 응급실을 통하여 입원후 후신

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
21-30	4	3	7
31-40	2	1	3
41-50	2	1	3
Total	8	5	13

Table 2. Causes of injury

Causes	Male	Female	Total
Falling down	2	4	6
Traffic accident	4	1	5
Direct blow	2		2
Total	8	5	13

Table 3. Fracture and dislocation site

Site	Male	Female	Total
L1	4	3	7
T 12	2		2
Below L 1	2	2	4
Total	8	5	13

Table 4. Neurological signs

Signs	Male	Female	Total
Paraplegia	2	1	3
Cauda equina syndrome	2	3	5
Neurological free	4	1	5
Total	8	5	13

경의과에서 전과되어온 환자로서 전과당시 제 1 요추에 30도의 만곡도를 나타내는 압박골절이 있었으며 불완전 하반신 마비증상이 있었다(Fig. 1, 2). 전과후 Harrington instrumentation과 척추후방유합술을 실시하여 척추만곡도는 10도로 개선되었으며 신경증상은 완전회복되어 환자는 body jacket cast후 퇴원하였다(Fig. 3, 4).

증례 2.

20세된 남자환자로서 만취상태에서 벼랑에서 떨어져

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1, 2. 수상후 X-선으로 30°의 만곡도를 보여주는 제 1 요추의 압박골절.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3, 4. Harrington instrumentation과 posterior spinal fusion후 10°의 만곡도를 보여주는 X-선 사진.

3일 후에 발견되어 응급실을 통하여 입원하여 수술을 실시한 환자로서 입원당시 제 2, 제 3 요추에 압박골절 및 탈구가 있었으며, 척추후방 만곡도는 10도이었으며 신경증상은 제 5 요추신경의 부분마비가 있었다.

입원 3일째에 Harrington instrumentation과 척추후방유합술을 실시하여 척추만곡도는 7도로 개선되었으며, 신경증상은 완전히 회복되어 body jacket cast 후에 퇴원하였다.

결 과

척추후방유합의 정도는 전후면 및 측면 단순 X선소견과 척추를 굴곡 및 신전하여 측면 X선 촬영을 하였을 때 유합부의 운동이 없었을 때 그리고 석고등 외고정물을 제거한 후에도 유합부에 운동이 없었을 때 이루어졌다고 생각하였다.

1. 골절 및 탈구의 정복

수상당시의 kyphotic angle은 10도에서 42도로서 평균 23도였으며 수술후에는 7도에서 25도로서 평균 14도였다.

또한 수상당시의 척추골의 압박골절도는 17%에서 70%로서 평균 45%였으며, 수술후에는 3%에서 53%로서 평균 27%였다.

2. 골유합

13예중 9예는 수술후 9개월간 석고고정 또는 silastic brace를 하여 완전한 골유합을 얻었으며 4예는 현재 수술후 9개월 미만이어서 석고고정을 계속중이다.

3. 신경증상

신경증상은 하반신 마비를 동반한 3예중에 1예는 점차 회복되어 제 2, 제 3 요신경 지배부위까지 회복되었고, 2예는 변화가 없었다. 제 5 요신경 이하부에 마비가 있었던 환자는 거의 완전히 회복되었다.

고 안

Holdsworth^{10, 11, 12)}가 척추의상 환자에서 안정성 골절과 불안정성 골절의 개념을 도입하였다. 척추의 안정성은 척추골과 이를 지지하는 연부조직으로 구성되어 연부조직은 supraspinous & interspinous ligaments 황인대, 관절낭으로 이루어지는 소위 "posterior ligament complex"와 전방의 추간판, 골막, anterior &

posterior longitudinal spinal ligaments로 되어 있다.

임상에서는 척추를 추체, 추간판, 및 anterior & posterior longitudinal spinal ligaments로 이루어지는 전방부와* 신경궁, apophyseal joint와 그 사이 인대들로 구성되는 후방부로 나누어 특수한 경우(chance fracture)를 제외하고는 일반적으로 전후방부 조직의 손상 정도에 따라 안정성 유무를 구분한다.

급성불안정성 골절은 수상직후 골절부가 전위되어 내부 신경조직에 손상을 줄 수 있는 골절을 의미하고 척추의 전후방부가 모두 손상되었을 때 온다. 진구성 불안정성 골절은 수상후 수개월 내지 수년후에 수상부의 각도가 점차 증가하여 척추에 변형을 초래하는 것을 뜻하며 결과적으로 점차적인 신경조직의 손상을 초래할 수 있다. 이는 전방부의 추체가 다발성으로 손상되었을 때와 외상후 후궁절제술을 시행하여 후방부의 안정성에 관여하는 조직들을 제거하였을 때 올 수 있다.

척추에 작용할 수 있는 힘은 여러가지 종류가 있겠으나 Kelly와 Whitesides¹³⁾는 5가지로 분류하였다. 즉

1) 굴곡력(flexion force)

굴곡력이 작용하였을 때, 추체는 서로 가까워지고 극물기는 멀어진다. 그러나 인대는 순수한 distraction force에는 강하므로 추체는 압박골절이 되나, 후방부 인대는 손상을 입지 않아 이들은 안정성 골절이 된다.

2) 신전력(extension force)

척추가 신전력을 받았을 때 anterior longitudinal ligament가 긴장된다. 더 힘을 받았을 때는 추체의 일부가 박리골절을 일으킬 수 있고, 후방 신경궁과 관절이 골절되어 신경증상을 나타낼 수도 있다.

3) 수직 압박력(vertical compression force)

수직압박은 경추부와 요추부에서와 같이 lordosis에서 굴곡운동의 처음 시기에서 lordosis가 소실될 때 그 부위에 발생할 수 있으며, 일반적으로 burst fracture를 초래한다.

4) 회전력(rotational force)

회전력이 척추에 가하여졌을 때 인대의 파열이 초래된다. 회전력과 굴곡력이 동시에 가하여졌을 때 후방 인대들이 처음 파열되고, 만일 회전력과 신전력이 동시에 가하여졌을 때는 전방부 인대들이 먼저 파열된다.

회전력과 굴곡력이 요추부에 가하여졌을 때 인대가 파열되고 추간판이 찢어지고 관절의 골절이 온다.

5) 해리력(distraction force)

해리력과 굴곡력이 동시에 작용하였을 때 척추체와 신경궁이 수평위로 골절되고 인대는 손상을 받지 않은 경우를 chance fracture라고 한다. 이때 척추나 신경근

이 손상되어 신경증상이 나타날 수 있다.

흉요추부의 불안정성 골절 및 골절탈구에 대한 치료 방법으로는 Davis²⁾, Böhler, Watson-Jones,²⁴⁾ Guttman^{6,7)} 등은 비관혈적 정복술을 시도하였으나, 정복을 실패하는 경우가 많고 후에 동통과 척추변형을 초래할 수 있는 단점이 있다.

관혈적 정복술과 동시에 철선, 금속판, 골세멘트 등을 이용한 내고정법이 보고되었고, 1973년 Dickson⁴⁾ 등은 불안정성 골절에 대하여 Harrington rods를 이용하여 척추 후방유합술을 시행한 29예를 보고하면서 이 방법이 신경기능회복에 좋다는 의견을 제시하였고, Harrington⁹⁾은 안정성 회복과 골유합을 얻기 쉽고 재촬영기간이 짧은 이점이 있다고 하였다.

Flesh,⁵⁾ Whitesides^{27,28)} 등은 Harrington rods를 사용한 치료효과로서 골절부 정복을 유지하고, 골유합을 증진시키며 환자를 간호하기가 쉽고 재촬영기간이 짧으며 병원 입원기간을 줄일 수 있다고 하였다.

Kaufer,¹³⁾ Ruge & Wiltse,²⁰⁾ Whitesides & Kelly¹⁵⁾ 등은 수술후 가급적 빨리 특히 12시간내에 수술한것을 주장하였으나, Moe¹⁶⁾ 등은 개방성 골절이나 신경증상이 점차 악화되는 경우 이외는 환자의 전신상태가 회복되기를 기다렸다가 약 1주일후에 수술을 시행하는 것이 좋다고 주장하였다.

추궁절제술을 시행하여 척추강내의 신경조직의 압박을 제거하려고 시도되었는데 Kelly,¹⁵⁾ Whitesides,^{28,29)} Morgan, Guttman,⁶⁾ Carey,²⁾ Moe et al,¹⁶⁾ Yocum,²⁹⁾ Flesch⁵⁾ 등에 의하면 골절시 신경조직의 압박부위는 척수경막의 전방이므로 추궁절제술 만으로는 unroofing procedure로 압박을 완전히 제거하지 못하고, 오히려 후방부 안정에 관여하는 조직을 제거함으로써 안정성골절을 불안정골절로 만드는 결과를 초래할 뿐이라고 하였다.

Ruge와 Wiltse²⁰⁾는 경막외혈종 (epidural hematoma)에 의해 신경조직이 압박되어 신경증상이 나타날 경우와 유리골편이나 추간판이 탈출되어 있을때 이들을 제거하기 위하여는 추궁절제술을 시행하기를 권하였다. 그러나 Whitesides와 Shah²⁸⁾ 등은 유리골편이나 혈종을 제거하기 위해서는 일측의 황인대만 제거하고 Lamina와 후방부의 판 인대들은 희생하지 말도록 당부하였다.

결 론

1) 1978년 8월에서 1980년 11월까지 한강성심병원 정

형외과에서 흉요추부에 발생한 불안정 골절에 대하여 Harrington rods와 척추후방부 유합술을 시행한 13예를 보고하였다.

2) 5예중 3에서 수술후 9개월간 석고고정후에 완전한 골유합을 얻었고 2에는 술후 2개월이어서 석고고정중이다.

3) 전제 에서 조기 이상과 퇴원이 가능하였다.

4) 신경증상이 있던 8예에서 1예는 호전되었고 4예는 완전히 회복되었다.

REFERENCES

- 1) Böhler, L.: *The Treatment of Fractures*. ed. 5, Vol. 1, New York, Grune and Straton, 1956.
- 2) Carey, P.D.: *Neurosurgery and Paraplegia. Rehabilitation*, 31:27-29, 1965.
- 3) Davis, L.: *Treatment of Spinal Cord Injuries*. Arch. Surg., 69:488-495, 1954.
- 4) Dickson, J.H.: Harrington, P.R. and Erwiin, W.D.: *Harrington Instrumentation the Fractured Unstable Thoracic and Lumbar Spine*. Texas Med., 69:91-98. Sept. 1973.
- 5) Flesch, J.R. et al.: *Harrington Instrumentation and Spine Fusion for Unstable Fractures and Fracture-Dislocations of the Thoracic and Lumbar Spine*. J. Bone and Joint Surg., 59-A: 143-153, 1977.
- 6) Guttman, L.: *Spinal Deformities in Traumatic Paraplegias following Surgical procedures*. Paraplegia, 7:38-49, 1969.
- 7) Guttman, L.: *Surgical Aspects of the Treatment of the Traumatic Paraplegia*. J. Bone and Joint Surg., 31-B: 339-403, 1949.
- 8) Hardy, A.G.: *The Treatment of Paraplegia due to Fracture Dislocations of the Dorso-Lumbar spine*. Paraplegia, 3:112-119, 1965.
- 9) Harrington, P.R.: *Technical details in Relation to the Successful use of instrumentation in Scoliosis*. Orthop. Clinic. North America, 3: 49-67, 1972.
- 10) Holdsworth, F.W.: *Fractures, Dislocations and Fracture dislocations of the Spine*. J. Bone and Joint Surg., 45-B:6-20, Feb. 1963.

- 11) Holdsworth, F.W.: *Fractures, Dislocations and Fracture-Dislocations of the Spine*. J. Bone and Joint Surg., 52:1534-1551, 1970.
- 12) Holdsworth, F.W.: *Traumatic Paraplegia*. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 15:281-281-299, 1954.
- 13) Kaufer, H.: *The Thoracolumbar Spine in Fractures*. Philadelphia, J.B. Lippincott, Rockwood and Green, 1975.
- 14) Kaufer, Herbert, and Hayes, J. T.: *Lumbar Fracture-Dislocation. A study of twenty-one cases*. J. Bone and Joint Surg., 48-A:712-730, June 1966.
- 15) Kelly, R.P. and Whitesides, T.E., Jr.: *Treatment of Lumbodorsal Fractures-Dislocations*. Ann. Surg., 167:705-717, 1968.
- 16) Moe, J.H. et al.: *Scoliosis and other Spinal Deformities*. Philadelphia, W.B. Saunders. 1978.
- 17) Morgan, T.H. et al.: *The results of Laminectomy in Patients with incomplete Spinal Cord Injuries*. Paraplegia, 9:14-23, 1971.
- 18) Munro, D.: *The role of Fusion or Wiring in the Treatment of Acute Traumatic Instability of the Spine*. Paraplegia, 3:97-101, 1965.
- 19) Nicoll, E.A.: *Fractures of the Dorsolumbar Spine*. J. Bone and Joint Surg., 31-B:376-394, 1949.
- 20) Ruge, D. and Wiltse, L.L.: *Spinal disorders, Diagnosis and Treatment*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1977.
- 21) Schmorl, G. and Junghanns, H.: *The Human Spine in Health and Disease*. New York, Grune and Straton. 1971.
- 22) Smith, W.S. and Kaufer, Herbert: *Patterns and Mechanisms of Lumbar Injuries associated with Lap Seat Belt*. J. Bone and Joint Surg., 51-A:239-254, May 1969.
- 23) Spence, W.T.: *Internal Plastic splint and fusion for Stabilization of the Spine*. Clinic. Orthop., 92:325-329, 1973.
- 24) Watson-Jones, R.: *Fractures and Joint injuries*. ed. 4, Vol. 2, Baltimore, Williams and Wilkins, 1955.
- 25) Weiss, Marian and Bentkowski, Zdzislaw: *Bio-mechanical study in Dynamic Spondylodesis of the Spine*. Clin. Orthop., 103:99-203, 1974.
- 26) Whitesides, T.E., Jr.: *Personal communication*.
- 27) Whitesides, T.E., Jr.: *The Treatment of Lumbodorsal Fracture-Dislocations*. J. Bone and Joint Surg., 52-A:1267, 1970.
- 28) Whitesides, T.E., Jr. Shah, S.G.A.: *On the Management of Unstable Fractures of the Thoracolumbar Spine*. Spine, Vol. 1, No. 2, 99:107, 1976.
- 29) Yocum, T.D. et al: *The early rod fixation in Treatment of Fracture-Dislocations of the Spine*. J. Bone and Joint Surg., 52-A:1257, 1970.