

## 제 2 경추의 외상성 척추전위증의 치료 경험

가톨릭의과대학 강남성모병원 정형외과

문명상 · 옥인영 · 송석환 · 김희곤

=Abstract=

### Traumatic Spondylolisthesis of the Axis

Myung-Sang Moon, M.D., Ph. D., F.A.C.S., In-Young Ok, M.D., Ph. D., Suk-Whan Song, M.D.  
and Hee-Gon Kim, M.D.

Dept. of Orthopedic Surgery, Catholic Medical College and Center, Kang-Nam St. Mary's Hospital,  
Seoul, Korea

Twelve patient with fracture of the neural arch of the axis (hangman's fracture or traumatic spondylolisthesis of the axis) were treated at Kangnam St. Mary's Hospital between 1980 and 1986.

There were three type I fractures, seven type II fractures, and two type III fracture. Non of these patients had neurological damage.

Seven patients (five in type II and two in type III) in this series, underwent anterior interbody fusion operation between axis and third cervical vertebra following 6 weeks of cervical traction. The remaining five patients were treated conservatively by cervicel traction in the bed. Average follow up period was 24 months.

The mean duration of fracture union was 10 weeks after trauma in 3 cases of type I and twelve weeks after trauma in 2 cases of type II which were treated conservatively.

Otherwise in 5 cases of type II and two cases of type III which were taken anterior interbody fusion, the mean duration of fracture union was 8 weeks in type II and 10 weeks in type III after surgery.

All regained a stability of the cervical spines. Because the fracture healing of the neural arch invariably occurred through this study, it is felt that anterior interbody fusion between axis and third cervical vertebra is necessary surgical procedure to gain the early stability if there is an evidence of persistent instability between axis and third cervical verbebrae even after 6 weeks of conservative traction treatment.

**Key Words:** Axis, Spondylolisthesis, Hangman's Fracture.

### 서 론

제 2 경추의 신경궁 (Neural arch) 골절은 일명 교수형 골절 (Hangman fracture) 이라고 불리고 있으며 이는 1890년 Paterson<sup>8)</sup> 이 교수형이 집행된 사람의 부검에서 제 2 경추의 신경궁 골절이 있음을 처음 보고한 이래 그 이름이 붙여졌으며, 1913년 Wood-Jones<sup>10)</sup> 는 특히 교수형시 끈의 매듭이 중앙부 턱 밑에 있을 때 이 골절이 일어난다고 보고하였

다.

근년에 이르러서는 교통량의 증가와 교통 수단의 고속화로 사고의 빈도가 많아졌으며 1965년 Schneider<sup>11)</sup> 등은 교통사고에 의해서도 교수형 골절이 일어날 수 있다고 하였고 근년에 발생하는 예는 거의 사고에 의한 것들이다.

골절 기전은 교수형인 경우에는 파신전 및 신연력 (Distraction)에 의한 것이나 교통사고에 의한 것은 파신전-축성압박 (Axial loading) 또는 굴곡 (flexion)-축성압박에 의한다는 것이 밝혀졌다. 일찌기

이러한 기전의 교수형 골절을 1964년 Garber<sup>8)</sup> 는 제 2경추의 외상성 척추전위증 이라고 명명하였다. 이 부위는 척추강이 넓어 척추손상의 빈도가 적은 것이 다행이나 불안정성 골절인 경우에는 수술적 처치가 필요하게 된다.

저자들은 1980년 5월 1일부터 1985년 2월 사이에 경험한 12예의 교수형 골절을 최저 8개월에서 최고 2년 6개월 추시 관찰한 결과를 문헌고찰과 함께 보고하며 약간의 지견을 제시하고자 한다.

## 대상 및 방법

1980년 10월 부터 1985년 2월 사이에 경험한 12예를 대상으로 임상 및 방사선학적으로 치유 과정을 관찰하였다.

## 증례 분석

### 1. 연령 및 성별

연령분포는 23세에서 42세 사이로 평균 34세였고 31세에서 40세 사이의 환자가 7명으로 가장 많았다 (Fig. 1). 이들중 남자가 8명이고 나머지 4명은 여자였다.

### 2. 동반손상

동반손상으로는 2예에서 두부손상이, 2예에서 흉부손상이, 3예에서 일시적 의식불명이 있었으며 2예에서 사지의 열상이 있었다.

### 3. 손상 원인

골절의 원인은 차량사고가 8예로 가장 많았으며, 이중 3예는 오토바이 사고였으며, 나머지 4예중 2예는 추락사고, 2예는 다이빙(diving) 사고였다 (Table 1).

### 4. 골절의 분류

Effendi<sup>9)</sup> 씨의 분류에 따라 골절의 형태를 분류하였는데 제 2경추체의 전이가 극히 적은 I형은 3예,

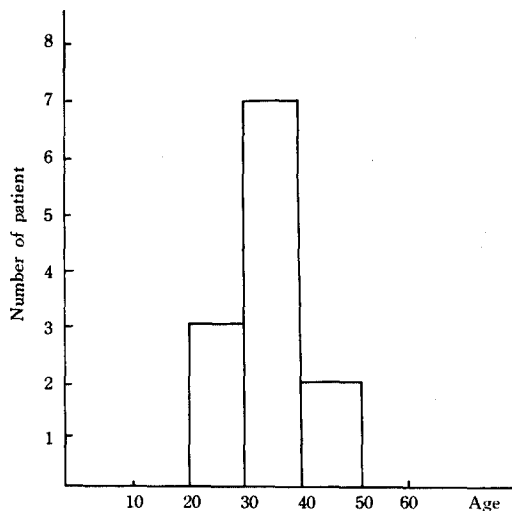


Fig. 1. Age distribution

중등도의 전이가 일어난 II형은 7예, 제 2경추체가 골극위로 전위되거나 또는 제2, 제 3경추체간의 탈골이 일어난 III형은 2예에서 볼 수 있었다.

### 5. 손상원인과 골절형과의 관계

I형의 3예중 한예는 추락, 2예는 수영중 diving 사고였다. II형의 7예중 한예는 추락사고 나머지 6예는 교통사고였으며 III형의 2예는 모두 교통사고에 의한 것이었다(Table 1).

### 6. 임상증상

전 예에서 경추부 동통 및 운동제한을 호소 하였으며 2예에서는 흉부손상으로 호흡시 특히 심한 흉통을 호소하였고 3예에서 내원시 일시적인 의식불명이 있었으며 신경증상은 전 예에서 관찰되지 않았다.

### 7. 처 료

I형 골절을 입었던 3명의 환자는 침상에서 6주간의 가벼운 halter견인 가료후 Thomas collar brace를 착용시켰으며, 7명의 II형 골절을 입었던 환자는 6주간의 가벼운 Halter견인 가료후 이들중

Table 1. Causes of injury of fracture type

Type	Cause and number	Traffic accident No. (%)	Motor bicycle accident No. (%)	Falling No. (%)	Diving No. (%)
I	(3)			1 (33.3)	2 (66.7)
II	(7)	6 (85.7)		1 (24.3)	
III	(2)	1 (50.0)	1 (50.0)		
Total	(12)	7 (58.3)	1 (8.3)	2 (16.7)	2 (16.7)

**Table 2.** Type of treatment due to fracture type

Type	치료방법	피부전인후 Thomas collar brace	피부전인후 전방유합술	골전인후 전방유합술
Type I (3)		3		
Type II (7)		2	5	
Type III (2)				2
Total (12)		5	5	2

post trauma

post trauma 10 weeks.

post trauma 16 weeks.

**Fig. 2.** Case No.1, Lim, O. Sik. M/28 years.

2명은 Thomas collar brace를 착용시켰고 골곡 및 신전 방사선상 불안정성이 여전히 있으면서 계속해서 경추부 동통을 호소하였던 나머지 5명에 대해서는 제 2, 제 3경추간 전방추체유합술을 시행하였다. 2명의 III형 골절 환자는 Crutchfield tong 을 이용한 골전인술로 정복후 6주간 계속 견인을 하여 어느 정도 손상된 후방조직이 치유된 후 전예에서 제 2 및 제 3경추간 전방추체유합술을 시행하였다 (Table 2).

#### 8. 치료 결과

3예의 I형 골절 환자중 2예에서는 수상후 10주 만에 골유합상을 볼수 있었으나 한예에서는 10주가 경과하여도 완전 골유합상을 볼수 없었다 (Fig. 2). 그러나 이 환자는 방사선 소견과는 달리 별 임상증상을 호소하지는 않았다. II형 골절중 수술가료를 받지 않았던 2예는 수상후 12주째 골유합상을 볼수 있었으며 (Fig. 3), 제 2 및 제 3경추체간 유

합술을 받았던 나머지 5명은 평균 술후 8주에 골유합이 성공적으로 이루어 졌다 (Fig. 4). III형 골절을 입었던 2예는 모두 제 2 및 제 3경추체간 유합술을 받았는데 모두 성공적인 추체간 유합을 얻었으며 유합기간은 평균 10주였다 (Fig. 5). 유합후 전예에서 추시기간동안 특이한 변화는 없었다.

#### 고 찰

경추는 해부학적 및 기능적으로 상부경추와 하부경추부의 두부분으로 나누어 생각할 수 있는데 상부경추부는 일명 경두개 (Cervicocranium)라고도 하며 두개골의 기저부와 환추 (atlas), 축추 (axis)의 치상돌기 (odontoid process)와 축추의 체부 까지를 일컬으며, 하부경추는 축추의 신경궁과 제 3경추부서부터 제 7경추 까지를 말한다. 그러므로 제 2경추인 축추는 상부경추에서 하부경추로 이행되는 경추이며, 제 2경추의 상관절돌기 (superior articular pr-

post trauma                      post trauma 8 weeks.                      post trauma 12 weeks.

**Fig. 3.** Case No.4. Jung, O. Hi. M/28 years.

pre-op.                      post-op.                      post-op 4 wks                      post-op 8 wks.

**Fig. 4.** Case No.8. Park, O. Ja. F/41 years.

ocess)는 체부측 즉 전방부에 있고 하관절돌기(inferior articular process)는 극상돌기(spinous process)측 즉 후방부에 위치하고 있으며 두개의 관절돌기가 서로 다른 면으로 있는 것이 특징이며 이들 사이에는 관절간부(pars interarticularis)인 협부가

있는데 이 부위는 외부 충격에 의해 쉽게 골절이 일어날 수 있다.

교수형은 5세기초 로마제국시대 부터 사형집행의 한 방법으로 행해져 왔는데 1913년 Wood-Jones<sup>14)</sup>는 교수형을 받은 이들에게서 척추의 양측성 경부

Post trauma      post trauma 6 weeks.      post-op 4 weeks.      post-op 8 weeks.      post-op 12 weeks.

**Fig. 5.** Case No. 12 Min, O. Ki. M/34 years.

골절(bilateral pedicle fracture)을 발견하였으며 또한 골절의 기전은 과신전 및 신연력에 의한 것이라고 주장하였는데 이런 소견은 1965년 Vermooten<sup>10)</sup>에 의해 확인되었다. 1965년 Schneider<sup>11)</sup>는 이와 비슷한 골절이 교통사고 또는 경부나 두부의 갑작스런 감속손상(deceleration injury) 후에도 발생했다고 하였으며 이 골절도 교수형골절이라고 하였다. 그러나 이러한 골절이 일어나는 기전은 각각 달라서 교통사고에에서는 교수형 때와 달리 과신전은 일어나나 신연력은 가해지지 않고 축성압박에 의해 골절이 생기므로 1964년 Garber<sup>6)</sup>는 이 골절을 교수형 골절이라고 부르기 보다는 외상성 척추전위증(trumatic spondylolisthesis)이라고 부르는 것이 더 적합한 표현이라고 주장하였다. 1968년 Cornish<sup>7)</sup>는 외상에 의한 척추의 전방전위증은 교수형에 의한 상부 경추부의 과신전 및 신연력에 의한 것이 아니고 과신전 및 압박손상에 의해 유발된다고 하였다. 또한 중축으로 압박력을 받을 경우에 척추의 해부학적 특징으로 상 하 돌기관절이 같은 면에 있지 않으므로 전단력(shearing force)을 받게 되어 신경궁에 골절이 생기게 된다고 하였다. 이와 같은 사실의 입증으로 가끔 척추 체부의 하면이나 제 3경추 체부의 상면에 견열골절(avulsion fracture)을 또는 극상돌기의 골절을 동반하는 예가 있음을 주지시켰다. 저자들의 증례에서는 견열골절면을 볼 수 없었다. Forsyth<sup>8)</sup>는 척추체의 전방전이는 압박손상이 있음을 시사한다고 발표한 이래 Fielding<sup>9)</sup>, Rogers<sup>10)</sup> 등도 이에 동조하여 제 3경추체의 압박골절이 동반되는 경우는 이를 확실히 입증할 수 있으나 그렇지 않은 경우라도 척추체의 전방전이가 있는 경우는 굴곡력 및 압박력에 의해 일어난다 하였다.

외상성 척추전위증의 원인은 교통사고에 의한 것이 가장 흔하고 이외에 추락사고, diving 사고 등에서도 볼 수 있다. 저자들의 12예 중에서도 8예가 교통사고에 의한 것이었으며 2예는 추락, 2예는 diving 사고였다. 교통사고에 의한 8예중 한예는 오토바이 사고였다.

Effendi<sup>2)</sup>는 척추의 골절을 전이의 정도와 안정성에 따라 세가지로 나누어 분류하였는데 신경궁의 선상(hairline)골절과 함께 제 2경추체의 전이가 극히 적은 경우를 I형, 골절면의 전이와 함께 척추체의 신전위 및 굴곡위의 전이 또는 전방전위가 있는 경우를 II형이라 하였으며, III형의 경우 척추체는 굴곡위로 전이되며 제 2 및 제 3경추의 돌기관절은 탈구되어 움직일 수 없게 된다고 하였다.

Levine<sup>5)</sup>은 골절기전을 중심으로 손상의 정도를 분류하였는데 측방 방사선 소견상 3mm 이내의 골절면의 전이가 있으며 각형성(angulation)이 없는 경우를 I형이라 하였으며 이는 과신전 및 축성압박에 의해 유발되고, 중등도의 전이와 각형성이 있는 경우를 II형으로 분류하며, 이는 초기에 과신전 및 축성압박 후에 심한 굴곡력이 동반되어 발생한다고 하였다. 이때 제 3경추체의 전상방에 쐐기형의 압박골절(wedge compression fracture)이 일어난다. IIa형은 심한 굴곡력 및 신연력에 의해 발생되므로 이때는 쐐기형의 압박골절은 볼 수 없고 제 2 및 제 3경추체 전면의 견열골절을 발견할 수 있다. III형 손상시 골절면의 심한 각형성 및 전이가 일어나며 제 2 및 제 3경추의 돌기관절의 편측성 또는 양측성 탈구가 일어난다. 이때의 수상기전은 굴곡력 및 압박력이다.

일반적으로 경추손상은 치명적인 것으로 되어 있

으나 교통사고에 의한 축추의 전방전위증은 비교적 그 예후가 좋다. 그 근거로는 첫째 이 부위에서의 척추강의 직경이 넓어 어느 정도의 전이는 허용될 수 있고, 둘째 척추경 골절시에는 피부전인 및 골전인 등으로 신속히 척추강의 감압을 얻을 수 있으며 경두개와 원위부 경추에 작용하였던 신연력을 제거 할 수 있기 때문이다.

치료에 있어서는 먼저 안정성 및 불안정성의 존재 유무를 결정해야 하는데 만약 심한 전이성 골절로서 신경증상이 있는 경우에는 불안정성 골절이고, 정도의 전이가 있으나 굴곡 및 신전위 측방 방사선 사진상에서 전이정도에 변화가 없고 후종인대 (posterior longitudinal ligament)가 손상받지 않으면 안정성 골절로 생각해도 된다. 1981년 Pepin<sup>9)</sup>은 I형과 같은 안정성 골절은 처음 6주간의 halter견인후 soft collar brace로 치료하고 II형 골절중 4mm 이하의 가벼운 전이가 있을 경우 6주간의 Halter견인후 four-poster type의 보조기와 Halothoracic brace를 골절이 유합될 때 까지 착용시켰으며, III형 골절중 4mm 이상의 중등도 내지는 심한 전이가 있는 경우 골전인으로 골절편을 정복한 후 low-profile halo로 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

저자들은 I형 골절시 Halter견인을 6주간 시행한 후 soft collar brace를 착용시켰으며, II형 골절은 6주간의 Halter견인후 굴곡 및 신전위 측방 방사선 사진에서 전이 유무를 보아 불안정성이 의심되면 전방추체유합술을 시행하였고 안정성이 유지되고 있는 경우에는 보조기를 착용시켰다. 2예의 III형골절 예는 6주간의 골전인 후 전방추체유합술을 시행하였다. 그러나 Levine<sup>10)</sup>은 전방추체유합술 보다는 후방유합술이 돌기관절의 탈구시에 더욱 안정성을 줄 수 있다고 하였으나 저자들은 그와 의견을 달리한다.

견인은 골절을 정복하고 경추에 안정성을 주고내적인 안정성이 얻어질 때 까지 척추를 보호하므로 필요한 조작이다. 그러나 과도한 견인은 삼가해야 하며 특히 인대파열이 의심스러울 때는 보통 4.5kg 혹은 그 이하가 적합하다. 대부분의 학자들은 견인술후 보조기나 석고고정으로 좋은 결과를 얻었다고 하나 저자들은 Cornish<sup>11)</sup>, Norrel과 Wilson<sup>12)</sup> 등과 같이 전방추체유합술로 입원일의 단축 및 환자의 조기재활을 가능케 할 수 있었으며, 골절의 유합이 자연유합 보다 빨리 일어남을 관찰하였다. 특히 신경손상이 있는 경우에는 외과적 치료가 환자의 빠른 기동 및 재활을 가능케하므로 좋은 방법이라고 생각된다.

## 결 론

1980년 10월 부터 1985년 2월까지 만 4년 4개월 간에 저자들이 치료하였던 12예의 외상성 제 2경추전위증 환자들에 대한 치료경험을 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 평균 연령은 34세였고 남자가 8예, 나머지 4예는 여자였다. 평균 추시기간은 24개월이었다.
  2. 손상 원인으로서는 12예 중 8예가 교통사고, 2예가 추락사고였으며, 나머지 2예는 다이빙사고였다.
  3. 동반손상은 입원시 일시적인 의식불명이 3예 두부손상이 2예, 흉부손상이 2예, 그리고 사지열상이 2예였다.
  4. 골절형은 Effendi의 I형이 3예, II형이 7예, III형이 2예로 II형이 많았다.
  5. 치료결과는 비수술적 요법으로 치료한 I형의 3예에서는 수상후 10주에 골유합을, II형의 2예에서는 수상후 12주에 골유합을 얻을 수 있었으며, 수상후 6주간의 Halter견인후 굴곡 및 신전위 경추 측방 방사선 사진상 불안정성을 나타낸 II형의 5예에서는 전방추체유합술을 시행하여 평균 술후 8주에 이식골의 유합을 얻을 수 있었으며 전위가 심한 III형의 2예는 6주간의 골전인 치료후 전방추체유합술을 시행하여 술후 10주에 이식골의 유합을 얻을 수 있었다.
- 이상의 결과로 보아 제 2경추의 외상성 척추전위증은 일반적으로 보존적 요법으로 치료되어 왔으나 II형 골절중 전이 정도가 심하여 불안정성이 예측되는 경우와 III형의 골절은 6주간의 전인후 전방추체유합술을 시행하여 조기에 환자를 기동시킬 수 있었으며 입원 치료기간도 단축시킬 수 있어 좋은 방법으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Cornish, B.L.: Traumatic spondylolisthesis of the axis. *J. Bone and Joint Surg.*, 50-B:31-43, 1968.
- 2) Effendi, B., Roy, D., Cornish, B., Dussault, R. G. and Laurin, C.A.: Fracture of the ring of the axis. - A classification based on the analysis of 131 cases *J. Bone and Joint Surg.*, 63-B:319-329, 1981.
- 3) Fielding, J.W.: Normal and selected abnormal

- motion of the cervical spine from the second cervical vertebra to the seventh cervical vertebra based on cine-roentgenograph. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A:1779-1781, 1964.
- 4) Forsyth, H.F.: Extension injuries of the cervical spine. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A: 1792-1797, 1964.
  - 5) Garber, J.N.: Abnormalities of the Atlas and axis vertebrae. Congenital and traumatic. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A:1782-1791, 1964.
  - 6) Levine, A.M. and Edward, C.C.: The management of traumatic spondylolisthesis of the axis. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A:217-226, 1985.
  - 7) Norrell, H. and Wilson, C.B.: Early anterior fusion for injuries of the cervical portion of the spine. *J.A.M.A.*, 214:525-530, 1970.
  - 8) Paterson, A.M.: Fractures of the cervical vertebrae. *J. Anat. London.*, 9:24, 1890.
  - 9) Pepin, J.W. and Hawkin, R.J.: Traumatic spondylolisthesis of the axis: Hangman's fracture. *Clin. Orthop. and Related Research.*, No. 157, 133-138, 1981.
  - 10) Royers, W.A.: Fracture and dislocation of the cervical spine. *J. Bone and Joint Surg.*, 39-A: 341-376, 1957.
  - 11) Schneider, R.C., Livingston, K.E., Cave, A.J. E. and Hamilton, G.: "Hangman's Fracture" of cervical spine. *J. Neurosurg.*, 22:141-154, 1965.
  - 12) Vermooten, V.: A study of the fracture of the epistropheus due to Hanging with a note on the possible causes of death. *Anat. Rec.*, 20:305-311, 1921.
  - 13) Wood-Jones, F.: The ideal lesion produced by judicial hanging *Lancet.*, 1:53, 1913.