

축추 외상성 전방전위증의 수술적 치료결과 — 전방유합술 및 추경고정술 —

전남대학교 의과대학 정형외과학교실 · 광주기독병원 정형외과 *

정재윤 · 송준영* · 최보현

—Abstract—

The results of the Operative Treatment for the Traumatic Spondylolisthesis of Axis~ -Anterior plate fixation and transpedicular screw fixation-

Jae Yoon Chung, M.D., Jun Young Song, M.D. * and Bo Hyun Choi, M.D.

*Department of Orthopedics, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea
Department of Orthopedics, Kwangju Christian Hospital, Kwangju, Korea **

Traumatic spondylolisthesis of the axis is the fracture of both pedicles and is called commonly as hangman's fracture. The fractures with the anterior displacement more than 3mm and the angulation, more than 11 degrees were classified as unstable and the surgical methods were recommended for the treatment of the fractures. As for the surgical methods, anterior C₂₋₃ fusion with plate fixation or transpedicular screw fixation were used. However, the differences between the clinical results of both methods were not reported in the literatures.

In order to clarify the clinical results of both methods, the authors evaluated the clinical results of 11 patients treated by anterior plate fixation and 7 patients treated by transpedicular fixation who were operated on between Mar. 1987 and Jan. 1992. Minimum follow-up period was 12 months.

1. As the surgical complications, two cases of transient dysphagia in anterior fixation group and three cases of malinserted screw in transpedicular fixation group were observed.
2. Limitation of rotatory neck motion, less than 20 degrees in one direction was observed in four cases of transpedicular fixation group.
3. Anterior angulation, more than 10 degrees was noted in three cases of transpedicular group.
4. Mild intermittent neck pain was observed in two cases of anterior fixation group and two cases of transpedicular fixation group. Constant neck pain was present in three cases of transpedicular fixation group.

5. Over-all clinical results were excellent or good in all of anterior fixation group, and in four of seven transpedicular group.

Although the clinical materials were limited in number, method of anterior plate fixation was recommended by the authors in the management of traumatic spondylolisthesis of axis, because of the easier technique and the better clinical results than the transpedicular screw fixation.

Key Words : Spine, Cervical, Hangman's fracture, axis

I. 서 론

축추의 외상성 전위증은 양측 추경부의 골절로서 흔히 제2경추체가 제3경추의 전방으로 전위된다. 원래 법정 교수형의 집행과정에서 과신전과 신연력이 작용하여 발생하는 것으로 보고되었기 때문에 흔히 교수형 골절(hangman's fracture)로 불리우나 최근에는 주로 교통사고나 추락사고로 인한 과신전과 수직압박력이 작용하여 골절되는 것으로 알려지고 있다^{10,11)}. 치료방법으로서는 안정골절의 경우는 경부보조기, halo-vest등의 외고정의 방법으로 충분하며 불안정한 경우도 대부분에서 두개골 견인술에 의한 정복후 halo-vest또는 경흉추 보조기에 의하여 효과적으로 치료될 수 있음이 보고되었다^{9,10,21)}. 그러나 전위가 심하거나 각변형된 불안정성 골절에 대한 보존적 치료가 비교적 좋은 성적을 보이고 있음에도 불구하고, 상당례에서는 불유합이 발생하고, 전위나 변형등을 정복하기 어려우며, 치료후에는 재전위, 운동장애등 합병증이 발생하므로 문제가 된다^{10,11)}. 이에 대한 대책으로서 Caspar⁷⁾와 정등²⁾들은 금속판을 이용한 제 2,3 경추간 전방유합술을 시행하였고, Borne등⁴⁾, Roy Camille등¹⁶⁾은 추경나사못고정술을 보고한바 있으나 아직 이들 방법들에 대한 평가는 미흡한 실정이다.

이에 저자들은 이들 수술적 치료법의 임상적 결과와 각각의 장단점등 특성을 알아 보기 위하여 1987년 3월이래 수술적으로 치료하고 1년이상 추시할 수 있었던 18례의 축추 외상성 전위증을 대상으로 관찰 분석하였기에 그결과를 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1987년 3월부터 1992년 1월까지 축추의 외상성 전위증에 대하여 수술적으로 치료한 총 18례를 대상으로 하였으며 수술후 추시기간은 평균 26개월로서 최장 4년 4개월 부터 최소 12개월 이었다.

성별은 남자가 16명 여자가 2명 이었으며 연령은 최소 21세 최고 63세로서 평균은 36.8세이었다.

외상의 원인은 교통사고가 12례 (66.7%)로 많았고 추락사고 4례, 둔기에 의한 직접타격이 1례이었다.

골절부위는 양측의 척추경 또는 관절돌기를 포함한 측괴부의 골절이 12례 이었으며, 추체후방에서의 골절이 3례, 일측은 추체후방에서 골절되고 타측은 추궁부에서 골절된 경우는 3례이었다.

척추손상은 2례(11%)에서 관찰되었다. 그중 1례는 운동기능지수 (motor index score)³⁾가 52점으로서 Frankel C¹²⁾등급 이었고, 1례는 일측상지의 부분마비로서 운동기능지수는 95점이었으며 Frankel D등급에 해당하였다.

2. 치료방법

수술의 대상은 측방 X-선 소견상 3.5mm이상 전방으로 전위되거나 11°이상 각 변형되어 불안정한 경우로 하였다. Levine등¹⁵⁾의 분류상으로는 제 II형이 14례, 제 II-a형이 4례이었다.

총 18례중 11례에서는 금속판을 이용한 전방추체간 유합술을 시행하였고 7례에서는 척추경 나사못 고정술을 시행하였다. 전방유합술은 상위경추에 대한 Southwick와 Robinson²⁰⁾의 전방도달법으로 환부를 노출시킨후 추간판을 제거하고 필요에 따라 정복을 시행하였으며, 장골편을 이식하고 금속판과 나

Fig. 1. A type II traumatic spondylolisthesis of axis, before(A) and one year after anterior plate fixation(B).

사못으로서 내고정하였다. 추경고정술은 복외위에서 후방정중도달법으로 환부를 노출하고 양측의 관절들기로부터 척추경의 축을 따라 추체의 전방피질골까지 천공한후 주상골 골절치료용 압박나사못(lag screw)을 삽입하였다. 이때 추간판의 손상이 심하여 매우 불안정하였던 1례와 제3경추체에 압박골절이 있었던 1례에서는 제3경추의 관절들기에도 나사못을 삽입하여 제2, 3경추간을 후방 금속판으로 고정하고 유합시켰다. 수술후에는 전신상태가 허용하는 한 수술다음날 부터 보행을 시작함을 원칙으로 하였으며 외고정은 philadelphia 보조기를 3개월간

착용하였다.

3. 연구방법

수술전후및 추시소견에서의 X-선 상에서 11° 이상의 각변형과 3.4mm 이상의 전위가 있는지 여부를 계측하였고, 이학적으로 두경부 회전운동의 범위를 검사하였다(Fig. 1, 2). 동통의 정도는 1) 통증없음 2) 경미한 통증 3) 치료가 필요한 정도의 통증으로 구분하였다. 임상적 평가의 기준은 경부의 회전운동이 20° 이내로 제한된 경우와, 동통의 정도를 종합하여 우수, 양호, 보통, 불량으로 판정하였다(Table 1).

Table 1. Clinical Evaluation of the Treatment Result

Score	Pain	Neck motion
0	-None	-Full range of motion
1	-Mild	-One side rotation less than 20°
2	-Moderate	-Both side rotation less than 20°
3	-Severe	-Restriction of all motion

0 : Excellent, 1:Good, 2 : Fair, 3 : Poor

Ⅲ. 결 과

1. 골유합

전례에서 3개월이내에 골유합이 관찰되었으며 이식골의 붕괴, 금속파단 또는 나사못의 이완등의 소견은 관찰되지 않았다.

Fig. 2. A type I traumatic spondylolisthesis of axis, before(A) and one year after bilateral transpedicular lag screw fixation(B).

2. 전위의 정도

전방전위는 전체적으로 수술전 평균 약 4.8mm에서 수술후 약 1.9mm로 호전되었다. 그중 전방유합술군에서는 수술전 약 5.3mm에서 수술후 약 1.5mm로, 추경 고정술군에서는 수술전 약 4.0mm에서 수술후 2.5mm로 호전되어 두군간에 큰 차이는 없었다. 추시결과 고정의 상실은 없었으며 두그룹 모두에서 3mm 이상 전위가 잔존한 경우는 없었다.

3. 각변형

각변형은 전체적으로 수술전 평균 약 10.3°이었으며 수술후에는 8.3°이었다. 그중 전방유합술군에서는 수술전 약 10.5도에서 수술후 약 7.9도, 추경고정술군에서는 수술전 10°에서 수술후 약 9°로 두군간에 큰 차이가 없었다. 추시소견에서 전방유합술군에서는 3례에서 11°이상의 국소의 전만 변형이 관찰되었고 추경고정술군에서는 3례에서 11° 이상의 국소의 후만 변형이 관찰되었다.

4. 운동범위

전방유합술군에서는 전례에서 경추의 회전운동이 완전히 회복되어 정상범위이었으나 후방유합술군에서는 일측으로의 회전이 20° 이내로 제한된 경우가 4례 있었다.

5. 통증

전방유합술군의 경우에서 11례중 9례에서는 통증이 없었고 2례에서는 간헐적으로 경미한 통증이 있었다. 추경고정술군에서는 7례중 통증이 없는 경우 2례, 간헐적인 경미한 통증이 2례, 지속적인 경미한 통증이 3례이었다

6. 기타 합병증

전방유합술군의 경우 수술후 일시적인 연하곤란이 2례 있었으며 추경고정술군에서는 환측추간 판절내 나사못 돌출이 3례 있었으며 그중 2례에서는 운동제한

과 통증에 의해서 골유합이 확인된후 나사못의 제거술을 시행하였다.

7. 임상적평가

운동범위및 동통의 여부등의 임상적인 평가는 전방유합군의 경우 우수 6례, 양호 5례이었으며, 추경고정술의 경우 우수 1례, 양호 3례, 보통 3례이었다.

IV. 고 찰

축추의 외상성 전위증은 제2경추의 양측 척추경의 골절로서 1913년 Wood-Jones²²⁾가 교수형에 의한 사망자의 부검소견에서 처음 보고하였으며 그 기전은 과신전 및 신연력이라고 하였다. 그후 Schneider¹⁸⁾는 교통사고 환자에서 동일한 병변을 발견하고 교수형 (hangman) 골절이라고 명명하였으며 이경추의 발생기전은 교수형에 의한 사망자와는 달리 과신전 및 수직 압박력이라고 하였다. 그후 Garber¹³⁾는 발생기전이 다르고 신경손상의 발생률이 매우 상이한 점을 들어 외상성 척추 전방전위증이 더욱 적합하다고 하였다.

발생원인은 교통사고가 Brashears⁵⁾는 83%, Fielding등¹⁰⁾은 78%라고 보고하였고 국내의 보고에서는 문등¹⁾이 67%라고 보고한바 있다. 본 저자들의 경우도 약 67%로서 외국에 비하여는 약간 낮았다. 그러나 최근의 자동차 보급율과 자동차 사고에 의한 사망율의 증가 추세를 감안하면 앞으로 그 비중이 더욱 높아질것으로 추정되므로 Hadley 등¹⁴⁾의 보고와 같이 자동차의 좌석벨트나 좌석머리 받침등 보호장구의 착용이 보다 권장되어야 할것으로 생각된다.

동반손상은 저자들의 증례에서 18례중 14례 (78%)에서 관찰되어 매우 높은 빈도였으며 그중 장관골절이 8례, 두개골 손상과 환추골절의 동반이 각각 2례로서 비교적 심한 외력에 의해서 발생하는 것으로 생각되었다.

또한 발생기전은 동반된 두개골손상이나 환추의 방출형골절이 수직 압박력에 의하여 발생하는 것을 감안할때 신연력이 아닌 수직 압박력이 작용되는 것으로 유추할수 있었다. 이는 Francis 등¹¹⁾이 79%

에서 두피와 안면에 상처가 있음을 보고하였으며 Effendi 등⁹⁾이 22%에서 뇌진탕의 소견이 있음을 말한 것과 같은 맥락에서 이해될 수 있었다. 그러나 Sherk와 Howard⁸⁾는 부검 소견을 근거로 굴곡력에 의한 발생가능성을 보고하였고 Levine 등¹⁵⁾은 그들의 분류상 제 II-a형은 굴곡력에 의하여 발생한다고 하였다. 따라서 어떤 특별한 유형에서는 굴곡력에 의한 발생 가능성도 아직 배제할 수 없을 것이다.

신경손상의 동반에 대하여 Francis 등¹¹⁾은 약 6.5%로서 낮은 빈도이며 이는 척추경의 골절에 의하여 척추관이 오히려 넓어져서 감압되는 효과에 그 원인이 있는 것으로 설명하였다. 한편 Bucholz⁶⁾는 경추손상으로 인하여 사망한 32례에 대한 부검 결과 8례에서 축추의 외상성 전위증이 원인이었음을 보고하고, 외력이 충분히 클 경우 척수 손상의 발생이 가능함을 말하고 일단 발생되는 경우는 오히려 치명적일 가능성이 크다고 하였다.

저자들의 경우 2례 (11%)에서 관찰되었는데 1례는 경미한 경우였고, 1례는 도착당시의 운동기능 지수가 52점으로 Frankel C등급에 해당하며 심한 손상이었는데 추시과정에서 모두 호전을 보였다. 이는 Effendi 등⁹⁾이 16%에서 척수손상이 일시적으로 발생하였으나 대부분 회복되었다고 한것과 일치한 결과이었다.

치료방법으로 보존적 요법과 수술적 방법이 있으나 일반적으로는 보조기나 Halo-vest 등을 이용한 외고정에 의한 보존적 요법이 주로 이용되고 있다. 그결과 Francis 등¹¹⁾은 94.5%에서, Effendi 등⁹⁾은 전례에서 골유합을 얻었음을 보고하였으며, 수술적 요법은 불유합 및 지속적인 불안정성이 있는 경우들과 Levine 분류상 제3형에 해당하는 경우로 국한한다고 하였다. 그러나 Effendi 등⁹⁾의 경우는 제2형 골절을 견인술로 정복한후 Halo-vest로 치료한 22례중 16례에서 다시 전위가 일어남을 보고하였고, Marar¹⁷⁾는 보존적으로 치료한 경우중 전위상태에서 유합된 경우는 두경부의 회전운동에 제한이 발생한다고 하였다. 또한 Francis 등¹¹⁾은 약 6.5%에서 불유합이 발생함을 보고한바 있다.

한편 수술방법에 대하여 Cornish⁸⁾, Casper⁷⁾ 및 문등¹⁾ 등은 축추의 외상성 전위증은 근본적으로 불안정 골절이기 때문에 수술적 제 2, 3경추간 전방유

합술이 필요하다고 하였으며 Borne 등⁴⁾은 척추경을 통하여 나사못을 삽입하여 고정함으로써 좋은 결과를 얻었음을 보고한바 있다. 저자들은 보존적 치료에서 발생할수 있는 재전위, 불유합 및 지속적 동통의 원인이 될수 있는 비정상적인 가골형성 등을 예방하기 위한 시도로서 불안정성 골절에 대하여는 수술적 요법을 시행하였다. 그 결과 동통, 전위의 정도, 각변형, 운동범위 및 기타 합병증 등을 비교할 때, 전방유합술군에서는 방사선 및 임상적 평가면에서 모두 만족스러운 결과이었다. 또한 수술수기면에서도 추경고정술은 환자를 마취상태에서 양와위를 복와위로 체위변동 시켜야 하므로 불안정한 골절부의 전위 및 신경손상의 위험이 따르며, 수술창이 크고 출혈량이 많으며 나사못의 정확한 삽입에 어려움이 따르는 등 문제점이 있었다.

이상에서 증례가 18례로 한정되어 있어 단정하기는 어려우나 축추의 외상성 전위증을 보존적 요법만으로 충분히 치료할수 있다는 다수의 보고에도 불구하고 제2형 골절중 불안정성이 심한경우, 불유합 등에서는 전방유합술로서 용이하게 치료할 수 있으며, 후돌기 관절의 탈구가 동반된 제3형 골절의 경우는 금속판을 이용한 제 2, 3경추간 추경고정술로서 효과적으로 치료할수 있을 것으로 판단되었다.

V. 결 론

불안정성 제2형 축추의 외상성 전위증에 대하여 전방유합술을 시행하여 치료한 11례와 척추경 고정술을 이용하여 치료한 7례를 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 불안정성 제2형 골절의 경우 내고정술에 의하여 치료한 결과 조기 보행 및 간편한 외고정에 의한 치료가 가능하였으며 전례에서 3개월 이내에 골유합을 얻을수 있었다.

2. 전방내고정술을 시행한 전례에서 동통, 각변형, 전위 및 운동범위 등에 대한 임상적 평가에서는 매우 좋은 결과를 보였다.

3. 추경고정술은 임상적 평가가 불만족스러운 결과가 많았으며 수술수기상으로도 어렵기 때문에 그 적용은 Levin의 분류상 제3형 골절 등에 한정시키는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

REFERENCES

- 1) 문명상 · 옥인영 · 송석환 · 김희곤 : 제2경추의 외상성 척추 전위증의 치료경험. 대한정형외과학회지. 21 : 1126-1131, 1986.
- 2) 정재윤 · 신형철 · 김형순 : 경추의 골절 및 탈구에 대한 전방 금속판 내고정술. 대한정형외과학회지. 23 : 1541-1548, 1988.
- 3) American Spinal Injury Association : *Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury Patient*. Birmingham, Alabama, 1983.
- 4) Borne, G.M., Bedou, G.L. and Pinaudeau, M. : *Treatment of Pedicular Fracture of the Axis. A Clinical Study and Screw Fixation Technique*. J. Neurosurg., 60 : 88-93, 1984.
- 5) Brashear, H.R., Venters, G.C. and Preston, E.T. : *Fractures of the Neural Arch of the Axis. A Report of Twenty-nine Cases*. J. Bone and Joint Surg., 57-A : 879-887, 1975.
- 6) Bucholz, R.W. : *Unstable Hangman's Fracture*. Clin. Orthop. 154 : 119-124, 1981.
- 7) Caspar, W. : *Anterior Stabilization with the Trapezial Osteosynthetic Plate Technique in Cervical Spine Injuries*. Cervical Spine I. Ed. by Kehr, P. and Weidner, A. pp. 198-204, Springer-Verlag, Wien, 1985.
- 8) Cornish, B.L. : *Traumatic Spondylolisthesis of the Axis*. J. Bone and Joint Surg., 50-B : 31-43, 1968.
- 9) 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.
- 10) Fielding, J.W., Francis, W.R., Hawkins, R.J., Pepin, J. and Hensinger, R. : *Traumatic Spondylolisthesis of the Axis*. Clin. Orthop. 239 : 47-52, 1989.
- 11) Francis, W.R., Fielding, J.W., Hawkins, R.J., Pepin, J. and Hensinger, R. : *Traumatic Spondylolisthesis of the Axis*. J. Bone and Joint Surg., 63-B : 313-318, 1981.
- 12) Frankel, H.L., Hancock, D.O., Ungar, G.H.,

- Melzak, J., Michaelis, L.S., Ungar, G.J., 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*. *Paraplegia*, 6 : 179-192, 1969.
- 13) Garber, J.N. : *Abnormalities of the Atlas and Axis Vertebrae. Congenital and Traumatic*. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-A : 1782-1791, 1964.
 - 14) Hadley, M.N., Sonntag, V.K.H., Grahm, T.W., Masferrer, R. and Browner, C. : *Axis Fractures Resulting from Motor Vehicle Accidents. The Need for Occupant Restraints*. *Spine*, 11 : 861-864, 1986.
 - 15) 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.
 - 16) Roy-Camille, R., Saillant, G. and Mazel, C. : *Internal Fixation of Unstable Cervical Spine by a Posterior Osteosynthesis with Plates and Screw*. In the *Cervical Spine*. Edi. by Sherk, H.H., 2nd Ed., pp 390-403, J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1989.
 - 17) Marar, B.C. : *Fracture of the Axis*. *Arch. Clin. Orthop.* 106 : 155-165, 1975.
 - 18) 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.
 - 19) Sherk, H.H. and Howard, T. : *Clinical and Pathologic Correlations in Traumatic Spondylolisthesis of the Axis*. *Clin. Orthop.* 174 : 122-126, 1983.
 - 20) Southwick, W.O. and Robinson, R.A. : *Surgical Approaches to the Vertebral Bodies in the Cervical and Lumbar Region*. *J. Bone and Joint Surg.*, 39A : 631, 1957.
 - 21) Williams, T.G. : *Hangman's Fracture*. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-B : 82-88, 1975.
 - 22) Wood-Jones, F. : *The Ideal Lesion Produced by Judicial Hangman*. *Lancet*. 1 : 53, 1913.