

쇄기형 압박고정술 (Brooks씨와 Jenkins씨)을 이용한 환측추 후방 유합술

인제대학 부속 백병원 정형외과학교실

손영찬 · 박재공 · 최장석 · 김병직 · 이영구 · 서광윤

=Abstract=

Posterior Atlanto-Axial Fusion By Wedge Compression Method

Young Chan Son, M.D., Jae Gong Park, M.D., Jang Suk Choi, M.D.,
Byung Jik Kim, M.D., Young Goo Lee, M.D. and Kwang Yoon Seo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Baik Hospital, In Je Medical College

Atlanto-axial instability is an important condition that may threaten the integrity of spinal cord, leading to tetraplegia or sudden death. Many of these require operative stability, and several different operations have been advocated.

Among these methods, Brooks and Jenkins posterior fusion for eleven cases of atlanto-axial instability (fresh fracture of odontoid process in nine, nonunion of odontoid fracture in one, C1~2 rotary subluxation in one) was performed in Baik Hospital from July 1978 to June 1987, and the following results were obtained.

1. Accurate reduction and immediate rigid stability were obtained with Brooks and Jenkins posterior fusion, so early ambulation with simple external support was begun within 2 weeks after operation.
2. Radiological fusion of atlanto-axial instability were seen in average 12 weeks after operation.

Therefore posterior atlanto-axial fusion by Brooks and Jenkins method is an excellent method for operative treatment of atlanto-axial instability.

Key Words : Atlanto-axial instability, Posterior fusion, Brooks and Jenkins method.

서 론

환측추의 불안정성은 심각한 신경증상과 때로는 생명을 잃는등 치명적인 결과를 초래할 위험성이 있어 이의 해부학적 정복 및 안정성의 유지가 치료의 관건이라 하겠다. 이를 위하여 여러 수술적 치료 방법이 시도되어 왔으며, 그 중 Brooks씨와 Jenkins씨 방법을 이용한 환측추

* 본 논문은 1987년도 인제 연구 장학재단 연구비 보조에 의해 이루어진 것임.

* 본 논문은 1987년도 제31차 학술대회에서 발표된 바 있음.

후방 유합술은 수술 직후 회전 운동 및 측방 굴곡에 대한 충분한 안정성과 높은 골유합율을 보여 우수한 수술적 치료 방법으로 보고 되고 있다^{2,11)}.

이에 저자들은 1978년 7월 부터 1987년 6월까지 9년간 인제대학 부속 백병원 정형외과학교실에서 불안정성 환측추로 진단, 치료받은 13례 중 Brooks씨와 Jenkins씨 환측추 후방 유합술을 실시한 11례에 대해 그 임상소견과 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

Table 1.

Case	Sex	Age	Diagnosis	Neural function	Management	Postop. Immobilization	Result
1.	M	23	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2
2.	M	23	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Four poster brace	Fusion C1~2
3.	M	25	Nonunion of odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2
4.	M	26	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2
5.	M	49	Odontoid Fx.	Paresthesia arm Lt.	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2
6.	M	30	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2
7.	M	59	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2
8.	M	28	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	SOMI* brace	Fusion C1~2
9.	M	26	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	SOMI brace	Fusion C1~2
10.	M	25	Odontoid Fx.	Normal	Brooks and Jenkins Op.	SOMI brace	Fusion C1~2
11.	M	40	Rotary subluxation C1~2	Normal	Brooks and Jenkins Op.	Cervical collar	Fusion C1~2

* SOMI ; Sternal-Occipital-Mandibular Immobilizer.

Table 2. Age distribution of patient

Age	Number of patient
20~29 years	6
30~39 years	2
40~49 years	2
50~59 years	1
Total	11

Table 3. Cause of operation

Cause	Number
Fracture of odontoid process (Type II)	9
Nonunion of Fx. odontoid process	1
C1~2 rotary subluxation	1
Total	11

1. 연령 및 성별분포

환자는 25세에서 59세까지였으며 20대가 6례로 가장 많았고 전례가 남자였다(Table 2).

2. 원인별 분류

환측추 후방 유합술을 실시한 불안정성 환측추의 원인으로는 외상성으로, 치돌기 기저부 골절이 9례로 가장 많았으며, 치돌기 골절의 불유합이 1례, 환측추 회전성 아탈구가 1례였다(Table 3).

3. 임상 증상 및 이학적 소견

치돌기 기저부 골절 9례는 경부 동통 및 압통과 운동 제한을 주소로 하였으며 이들중 1례에서는 좌측 상지로의 지각 신경 과민 증상을 보였다.

치돌기 골절의 불유합 1례에서는 수상후 Minerva cast로 외고정 하였으나 지속 되는 경부 동통과 운동 제한을 보였고, 환측추 회전성 아탈구에서는 사경 및 운동 제한과 동통을 주소로 하였다(Table 4).

4. 방사선상 소견

9례의 치돌기 골절은 Anderson과 D'Alanzo의¹⁾ 분류에 의한 제2형, 치돌기 기저부 골절이었으며 6례는 전위가 없었고 3례에서는 6 mm에서 7 mm의 전위를 보였다. 치돌기 골절의 불유합은 제2형 치돌기 골절로서 수상 3개월 단층촬영상 불유합 소견을 보였으며 환측추 회전성 아

Table 4. Preoperative symptoms and physical findings in 11 patients

Symptoms and physical findings	No.
Symptoms Neck pain only	9
Neck pain with paresthesia on arm Lt.	1
Neck pain with toricollis	1
Physical findings LOM* only	9
LOM with sensory change	1
LOM with torticollis	1

* LOM ; Limitation of motion.

Table 5. Method of immobilization

Type	Number
Cervical collar	7
Cervical brace	4
Total	11

탈구는 전산화 단층 촬영에서 환추의 전후방 전위없이 치돌기와 환추의 양측 외과 사이가 비대칭적으로 보여 제1형의 환축추 회전성 아탈구에 해당 되었다.

5. 수술후 처치 및 고정방법

술후 1주에서 2주 사이에 외고정후 조기에 운동을 하였으며 외고정 방법으로는 경부 collar 7례, 경추 보조기 4례이었으며 이는 방사선학적 골유합이 보일 때까지 착용케 하였다(Table 5).

6. 치료 결과

전례에서 경부 동통 및 운동 제한등의 증상 소실과 회복을 보였으며 술후 3개월과 3개월반

사이에 방사선학적 골유합의 소견이 보였다. 합병증으로 4례에서는 술후 후두부 동통을 호소하였으나 2내지 3주 사이에 호전되었고 경부 회전 운동은 정상의 평균 40%의 소실을 보였다.

증 례

증 례 1

30세 남자로 교통사고로 인하여 제2형, 치돌기 기저부 골절을 입어 경부 동통 및 운동 제한을 주소로 하였고 신경 증상은 없었다. 수상후 1주간 두부 견인후 Brooks씨와 Jenkins씨 후방 유합술을 실시하였다. 술후 10일째 경부 collar 착용후 운동을 시작하였다(Fig. 1).

증 례 2

40세 남자로 5년전 교통사고로 인해 환축추 회전성 아탈구가 발생하여 3개월간 Minerva cast로 치료하였으나 계속적으로 사경 및 운동 제한과 경부 동통을 호소하여, 전산화 단층 촬영상 치돌기와 환추의 양측 외과 사이의 비대칭

Fig. 1. A : Initial x-ray in case of fracture of odontoid process (Type II). B : Immediate postoperative x-ray after Brooks and Jenkins operation. C : Eight months after operation, the position is unchanged and fusion is solid.

적 소견을 보여, 2주간 두부골 견인술후 Brooks 씨와 Jenkins씨 환측추 후방 유합술을 시행하였다(Fig. 2, 3).

증 례 3

28세 남자로서 추락 사고로 인해 치돌기 기저부 골절을 입어 Minerva cast로 3개월간 치료를 받았으나 계속적으로 경부 동통 및 운동 제한을 호소하고 단층 촬영상 치돌기 골절의 불유합 소견을 보여 Brooks씨와 Jenkins씨 환측추 후방 유합술을 시행하였다(Fig. 4).

Fig. 2. In case of rotatory subluxation of C1~2 (Type I) computed tomogram shows asymmetry of lateral mass and no anterior displacement.

Fig. 3. A : Initial x-ray in case of C1~2 rotary subluxation. **B :** Immediate and five months after Brooks and Jenkins operation.

Fig. 4. A : In case of nonunion of odontoid process fracture plain lateral and tomogram. **B :** Postoperative x-ray after Brooks operation.

고 찰

환추의 치돌기와 횡행 인대는 두부의 운동시 상부 경추 척추관을 유지하는 중요한 구조물로서 이러한 구조물에 손상 및 병변이 있을시 환추의 불안정성이 유발되어 경부 동통 및 운동제한의 증상과 척수의 압박에 따른 신경증상 및 사지마비등 치명적인 결과를 가져오게 된다^{4~7, 20}. 환추의 불안정성의 발생 빈도는 확실치 않으나 원인은 여러가지가 있으며, 이의 해부학적 정복 및 안정성 유지가 치료의 관건이라 하겠고, 흔히 수술적 치료가 필요로 한다. 원인으로는 선천성, 외상성, 염증성, 종양성으로 크게 네가지 형태로 나눌 수 있으며, 이중 외상성 원인으로는 치돌기 기저부 골절, 횡행인대의 파열, 치돌기 골절의 불유합으로 대부분을 차지하고 있으며 저자의 경우에서도 대부분이 외상성에 해당 되었다^{2, 12}. 1974년 Anderson과 D'Alanzo는 치돌기 골절을 골절선의 해부학적 위치에 따라 세가지 유형으로 분류하여 각 유형에 따른 치료 방법 및 결과를 보고하였다¹. 제1형은 치돌기의 상부를 지나가는 사선 골절로서 드문 형이며, 제3형은 골절선이 망상골 조직 부위를 통해서 생기는 추체 골절로 이들은 단순한 외고정으로 충분히 치료 가능하나, 제2형은 치상돌기와 추체의 접합부 즉 기저부 골절로서 가장 흔한 형으로 대부분 불안정하고, 흔히 전위를 일으키며 보존적 치료로서 36%의 높은 불유합을 초래하므로 초기에 환추추의 안정성 유지를 위하여 환추추 유합술을 시도하고 있다^{1, 17, 18}. 또한 환추추의 회전성 아탈구와 횡행인대 파열을 동반한 환추의 전방 전위시는 인대 및 연부조직의 치유만으로 충분한 안정성을 얻을 수 없어 환추추간 유합술을 실시하여 좋은 결과를 보고하고 있으며^{7, 8, 12, 19}, 특히 환추추 회전성 아탈구는 드물며, 보존적 방법으로 잘 정복되지 않고, 영구적 사경을 초래하는 것으로 수상 직후 경추의 가벼운 손상으로 잘못 판단되는 등 조기진단이 어렵고, 수 개월간 지연되기도 한다. 1977년 Fielding과 Hawkins은 환추추간 회전성 아탈구를 네가지 형태로 분류하였으며 진단과 치료에 대해 보고하였다⁸. 저자는 수상후 5년 동안 지속되는 사경 및 경부 동통을 호소하며, 전산화 단층 촬영상 제1형의 회전성 아탈구 소견을 보이는 1례에서 두부 견인후 환추추간 고정술을 시행하여 만

족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 환추추 관절의 고정술로서는 1910년 Mixer와 Osgood이 silk thread로 제1경추의 후궁과 제2경추의 극상돌기 고정법을 보고한 후 여러가지 고정 방법과 후방 유합술이 보고되고 있으며, 특히 후방 유합술에는 아래의 두가지 기본 술식에 따른 여러가지 변형이 있다^{3, 9, 10, 13~16}. Fielding과 Hawkins은 Gallie술식의 골유합술로 좋은 결과를 얻었다 하였으나, Griswood, Albright와 Southwick는 높은 불유합율을 보고 하였다^{6, 11}. 1978년 Brooks와 Jenkins은² 췌기형 골이식과 철선을 사용한 후방 유합술을 실시한 결과 술후 회전 운동 및 측방 굴곡에 대해 충분한 안정성을 가지며 93%의 높은 유합율을 얻을 수 있다 하였다. 저자의 경우 치돌기 기저부 골절 9례, 치돌기 골절 불유합 1례, 환추추 회전성 아탈구 1례에 대해 Brooks씨와 Jenkins씨 환추추 후방 유합술을 실시하였다. 수술 시기는 대체로 수상 후 1주 내지 6주내에 환자 상태를 보아 정하는 것이 좋다 하였고, 수술시 주의 할점으로 후두신경의 손상과 척추동맥과 정맥총이 환추환의 상부 정중앙선에서 측방으로 1.5 cm위치에 있어 제1경추의 골막하 조작시 주의를 요하며, 철선을 후궁 아래로 넣을 경우 척수가 손상받지 않도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 특히 interlamina portion의 췌기형 골편은 적어도 1 cm 이상이 되어야 철선 고정시 골편의 전위를 방지할 수 있으며, 경막이나 척수가 눌리지 않도록 주의해야 하며, 환추 후궁의 골절이나, 선천성 결손, 류마티스 관절염으로 인한 심한 골조송종이 있을시는 유합을 후두골까지 포함시켜야 한다 하였다².

수술후 치료는 이식골이 유합될때까지 3내지 6개월간 외고정을 하는데 수술 직후 견인을 계속하고 어느 정도 수술창이 치유되면 경부 보조기나 Minerva cast로 고정함이 좋다고 하였다.

저자의 경우 술후 1내지 2주 사이에 경부 collar 및 경부 보조기를 착용케 하여 초기에 기동 하였으나 정복의 소실이나 이식골 전위는 없었다.

결 론

1978년 7월부터 1987년 6월까지 Brooks씨와 Jenkins씨 환추추 후방 유합술을 실시한 11례에 대해 임상분석과 그 결과로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Brooks씨와 Jenkins씨 환추추 후방 유합

술시 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻었으며
 술후 간편한 외고정으로 조기에 기동을 할 수 있었다.

2. 방사선상 골유합은 전례에서 술후 평균 12 주 경과시 보였다.

따라서 Brooks씨와 Jenkins씨 방법을 이용한 환측추 후방 유합술은 환측추의 안정성을 얻는 우수한 수술방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Anderson, L.D. and D'Alanzo, R.T. : *Fracture of the Odontoid Process of the Axis. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A : 1663-1674, Dec, 1974.
- 2) Brooks, A.L. and Jenkins, E.W. : *Atlanto-Axial arthrodesis by the Wedge Compression Method. J. bone and joint Surg.*, 60-A : 279-284, April, 1978.
- 3) Cone, W. and Turner, W.G. : *The treatment of fracture-dislocation of the cervical vertebrae by skeletal traction and fusion. J. bone and Joint Surg.*, 19 : 584, 1937.
- 4) Dunbar, H.S. and Ray, B.S. : *Chronic Atlanto-Axial dislocations with late neurologic manifestations. Surg., Gynec. and Obstet.*, 113 : 757-762, 1961.
- 5) Ferlic, D.C., Clayton, M.L., Leidholt, J.D., and Gamble, W.E. : *Surgical Treatment of the Symptomatic unstable Cervical Spine in Rheumatid Arthritis. J. Bone and Joint Surg.*, 57-A : 349-354, April, 1975.
- 6) Fielding, J.W., Hawkin, R.J., and Ratzan, S.A. : *Spine Fusion for Atlanto-Axial Instability. J. bone and Joint Surg.*, 58-A : 400-407, April 1976.
- 7) Fielding, J.W., Cochran, G.V.B., Lawsing, J.F. and Hohl, Mason : *Tears of the Transverse Ligament of the Atlas. A Clinical and Biochemical Study. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A : 1683-1691, Dec, 1974.
- 8) Fielding, J.W. and Hawkins, R.J. : *Atlanto-Axial Rotatory Fixation, Fixed Rotatory Subluxation of the Atlanto-Axial Joint. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A : 37, 1977.
- 9) Gallie, W.E. : *Fracture and Dislocation of the Cervical Spine. Am. J. Surg.*, 46 : 495-499, 1939.
- 10) Gsrber, J.N. : *Fracture and Fracture-Dislocation of the Cervical spine. In Symposium on the spine, The American Academy of Orthopaedic surgeons, 18-53. St. Louis, C.V. Mosby, 1969.*
- 11) Griswold, D.M., Albright, J.A., Schiffmann, E. and Southwick, W.O. : *Atlanto-Axial Fusion for Instability, J. bone and Joint Surg.*, 50-A : 285, 1978.
- 12) McGraw, R.W. and Rusch, R.M. : *Atlanto-Axial Arthrodesis. J. bone and Joint Surg.*, 55-B : 482-489, Aug. 1973.
- 13) McLaurin, R.L., Vernal, Raul. and Salmon, J.H. : *Treatment of Fracture of Atlas and Axis by Wiring without fusion. J. Neurosurg.*, 36 : 773-780, 1972.
- 14) Mixter, S.J. and Osgood, R.B. : *Traumatic Lesion of the Atlas and Axis. Annals of Surgery*, 51-193, 1910.
- 15) Newman, Philip and Sweetnam, Rodney : *Occipito-Cervial Fusion. An Operative Technique and its Indication. J. Bone and Joint Surg.*, 51-B : 423-431. Aug. 1969.
- 16) Osgood, R.B. and Lund, C.C. : *Fracture of the Odontoid Process. New England J. Med.*, 198 : 61-72, 1928.
- 17) Roberts, Alan, and Wickstrom, Jack : *Prognosis of Odontoid Fracture. In Proceeding of the American Academy of the Orthopaedic Surgeons. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A : 1353, Sep, 1972.
- 18) Schatzker, Joseph, Rorabeck, C.H. and Waddel, J.P. : *Fracture of the Dens(Odontoid process). An Analysis of Thirty-Seven Cases. J. Bone and Joint Surg.*, 53-B : 392-405, Aug, 1971.
- 19) Southwick, W.O. : *Management of Fracture of the Dens(Odontoid Process) J. Bone and Joint Surg.*, 62-A : 482, 1980.
- 20) Wadia, N.H. : *Myelopathy Caused by Atlanto-Axial Dislocation (A Study of 28 Cases). Brain*, 90 : 449-472, 1967.