

## 성인에서 Bifurcate Plate를 이용한 상완골 근위부 골절의 치료

이화여자대학교 의과대학 목동병원 정형외과학교실

강충남 · 김종오 · 김동욱 · 김철민 · 고상훈 · 안승연

### — Abstract —

### The Treatment of the Proximal Humeral Fracture using Bifurcate Blade Plate in Adult

CN Kang, M.D., JO Kim, M.D., DW Kim, M.D., SH Ko, M.D., CM Ki, M.D. and SY Ahn, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Mok-Dong Hospital, College of Medicine, Ewha Womens University*

Seven patients, range in age from 30 to 65 years(average 49.7), were evaluated minimal 6 months after open reduction and internal fixation of proximal humeral fracture using the Bifurcate blade plate.

According to the Neer's classification, there were three 2-part, three 3-part and one 4-part fractures. The methods of treatment and its results were analyzed according to the Neer's classification.

1. All fractures were healed.
2. No avascular necrosis was observed at following-up.
3. 6 patients had excellent results, one satisfactory result.
4. The Bifurcate blade plate proved to be an another method for the treatment of proximal humeral fracture.
5. A prosthetic replacement is recommended for elderly patients with severe osteoporosis, severe comminuted fractures.

**Key Words :** Proximal humeral fracture, Bifurcate blade plate

---

\* 통신저자 : 안 승 연  
서울시 양천구 목동 911-1  
이화대학교 목동병원 정형외과

## 서 론

전관절은 관절낭이 유연하고 회전근개(rotator cuff)와 인대에 의하여 상완골두가 안정되게 유지되므로 우리몸에서 가장 큰 운동범위를 갖고 있다.

상완골 근위부 골절은 전체 골절 환자의 4-5%를 차지하고 있으며<sup>21)</sup>, 골절양상은 대개 노년층 여자에서 경미한 외상에 의해 전위가 심하지 않은 골절이 대부분이었으나, 근래에는 산업 및 교통의 발달로 심한 전위를 동반한 골절이 점차 높은 빈도로 발생하며, 연령 분포도 과거와는 다른 양상을 보여주고 있다. 이런 상완골 근위부 골절의 치료는 전위가 심하지 않은 경우, 도수 정복 후 Velpeau 석고붕대 고정이나 Sling 등을 사용한 보존적 치료가 대부분이나 전관절 유착 등을 방지하기 위한 조기관절 운동의 방편으로 많은 관혈적 정복술이 사용되어 왔다.

내고정술시 여러가지 방법들이 지금까지 사용되어 왔으나 나뭇대로의 장단점을 가지고 있으며 앞으로 도 연구되어질 것으로 본다. 특히 금속판을 이용한 내고정술의 경우 여러가지 어려움을 갖고 있어 1993년 12월부터 1995년 6월까지 이화여자대학교 의과대학 목동병원에서는 상완골 근위부 골절시 7례에서 Bifurcate Blade Plate를 이용하여 수술한 후 6개월이상 추시관찰 후 좋은 결과를 얻어 보고하는 바이다.

## 증례 분석

### 1. 연령 및 성별 분포

연령 분포는 30세에서 65세까지였으며 평균연령은 49.7세이었다. 성별에 따른 발생은 남자 4례, 여자 3례이었다(Table 1).

Table 1. Age & Sex distribution

Age/Sex	Male	Female	Case
30-39	2	-	2
40-49	1	-	1
50-59	-	2	2
60-69	1	1	2
Total	4	3	7

### 2. 손상 원인

손상 원인으로는 교통사고와 실족사고가 각각 4례, 2례로 대부분이었고 추락사고는 1례 있었다(Table 2).

### 3. 골절의 분류

Neer<sup>22)</sup>의 분류법에 의하여 2분 골절이 3례(42.9%), 3분 골절이 3례(42.9%), 4분 골절이 1례(14.2%)를 보였다. 2분 골절 중 1례는 나선형 골절이었고 1례는 심한 분쇄를 보이거나 한 개의 골편만이 전위되었다(Table 3).

Table 2. Cause of Injury

Cause	No. of Pts
Traffic Accident	4
Slip Down	2
Fall from height	1
Direct Trauma	0
Total	7

Table 3. Classification of fracture

Type	Case
1-Part	-
2-Part	3
3-Part	3
4-Part	1
Total	7

Table 4. Association Injuries

Injuries	No. of Case
Head	3
Lower extremity	3
Shoulder dislocation	1
Rib Fx	1
Brachial Plexus	1
Upper extremity	0
Spine	0
Pelvic bone Fx	0
forearm both bone Fx	0

Table 5. Results (1970' Neer's)

Category	Points	Rating
Pain	35	90-100 <i>Excellent</i>
Function	30	80-89 <i>Satisfactory</i>
Motion	25	70-79 <i>Unsatisfactory</i>
Anatomy	10	<70 <i>Failure</i>

Table 6. Results

	EXCEL	SAT	UNS	TOTAL
1-Part	-	-	-	
2-Part	3	-	-	3
3-Part	2	1	-	3
4-Part	1	-	-	1

EXCEL:excellent SAT:satisfactory

UNS:unsatisfactory

Fig. 1. Bifurcate Blade Plate의 구조

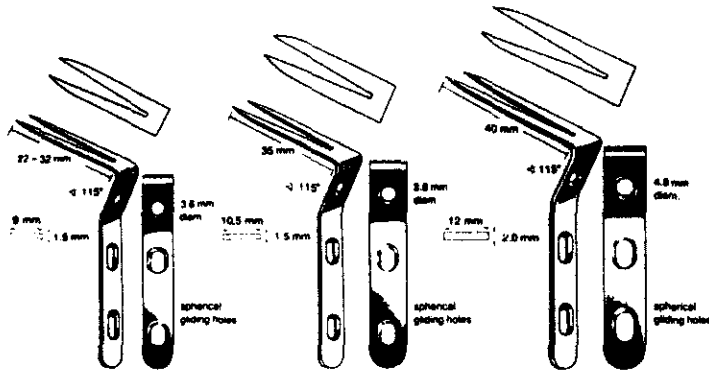


Fig. 2. Velpeau Brace를 착용한 전, 후면의 모습

#### 4. 동반손상

4명의 환자에서 9례의 동반손상을 보였고 이중 두 부 손상과 하지손상이 각각 3례 (33%)로 가장 많았고 전방 탈구도 1례 (11.1%) 있었다 (Table 4).

#### 5. 수술방법

수술시기는 전신상태에 따라 가능한 조기에 시행하여 1례를 제외하곤 모두 1주 이내에 시행하였다.

절개는 신경과 혈관의 손상을 피하기 위하여 del-

topectoral approach를 이용하였고 고정방법으로는 Bifurcate Blade Plate를 이용하여 두 개의 갈라진 부위를 상완골두에 고정하고 금속판 부위를 골표면에 고정시키는데 이는 서로 115°의 각을 이루고 있으나 수술시 상완골 형태에 따라 어느 정도의 변형이 가능하다(Fig. 1).

또한 K-강선이나 작은 금속나사를 이용하여 정복의 상태에 따라 추가적인 고정도 일부 예에서 시행하였다.

## 6. 수술 후 처치

수술 후에는 최소 4주간 Velpeau brace(Fig. 2)로 고정하고 이후 부터는 Arm Sling을 착용하고 전자운동(pendulum exercise)을 시작하였다. 술 후 6주경 부터는 Neer의 3단계 운동지침<sup>10,11)</sup>에 따라 견관절 운동을 시행하였다.

## 7. 치료결과 및 합병증

추시기간은 최소 6개월이었고 추시 후 Neer의 평가 기준(Table 5)에 따라 우수, 양호, 저효, 불량으로 구분하였다.

술 후에 합병증은 발생하지 않았고 치료 결과는 6례에서 우수를 보였으며 1례에서는 양호를 보여 전체적으로 만족할 만한 결과를 보였다(Table 6).

## 증례 보고

### 증례 1(Fig. 3)

30세 남자 환자로 추락에 의한 손상으로 우측 상완골 근위부에 외과적 경부 이분 골절 및 하악골과 동측 경비골 골절 동반하여 수술 시행한 예로 추시 결과, 기능적 평가는 우수였다.

### 증례 2(Fig. 4)

65세 남자환자로 교통사고로 수상당하여 상완골 근위부에 외과적 경부골절 및 관절면의 후외측에 전위된 골편을 보이는 3분 골절을 입은 경우이다. 동반 손상은 없었고 수술시 안정성을 얻기 위하여 K-강선을 추가적으로 사용하였으며 추시결과 기능적 평가는 우수였다.

### 증례 3(Fig. 5)

40세 남자 환자로 차내에서 교통사고 당하여 상완골 근위부에 외과적 경부, 대결절 및 관절면의 후방에 골편을 보이는 4분 골절을 보이는 경우이다. 동반 손상은 없었고 안정성을 얻기 위해 금속 나사를 추가로 사용하였으며 추시 결과 기능적 평가는 우수였다.

## 고 찰

상완골 근위부 골절은 40대 이후 골다공증이 심한

Fig. 3. Aneteroposterior radiograph of a 30-year-old male patient reveals 2-part surgical neck fracture(Lt). Note X-ray taken 6 months after OR/IF using Bifurcate Blade Plate(Rt).

Fig. 4. Aneteroposterior radiograph of a 65-year-old male patient reveals 3-part surgical neck fracture with posterolateral fragment.(Lt) X-ray taken postoperatively shows Bifurcate Blade Plate and additional K-wire.(Rt)

Fig. 5. Anteroposterior radiograph of a 40-year-old male patient reveals 4-part surgical neck fracture with greater tubercle and posterior fragment. (Lt) X-ray taken 6 months shows Bifurcate Blade Plate and additional cancellous screw. (Rt)

여자에서 간접외상에 의한 경우가 제일 많은 것으로 알려져 있으나<sup>12,20</sup> 최근 교통사고의 증가로 팔이 외전된 상태에서 심한 회전력이 가해짐에 따라 일어나는 복잡골절로 비교적 높은 빈도로 발생하고 있다<sup>4</sup>. 이외에 견관절 후면에 직접적인 외력이나 전기쇼크, 발작 등에 의해서도 발생할 수 있으나 이는 드문 편이고 저자들의 경우도 교통사고나 실족사고가 대부분이었다.

상완골 근위부 골절시 분류는 Kocher<sup>13</sup>, Codman<sup>4</sup>, Neer<sup>22</sup> 등이 발표하였으나 저자들은 Neer의 분류법을 사용하였다.

골절의 진단은 Trauma Series<sup>20,21,22</sup>와 CT를 이용하여 판정하였다.

Rockwood<sup>20</sup> 등은 견관절 유착을 방지하기 위해 조기 관절 운동을 강조하였고, Sven<sup>11</sup> 등은 보존적 치료를 강조하였으나 최근에 전위가 심한 골절의 경우는 수술적 정복 후 조기운동을 시키는 것이 예후가 좋다는 추세이다. 수술시기 또한 조기에 시행하는 것이 바람직하며 2주 이상경과시는 수술이 어렵게 되어<sup>20</sup> 저자들도 대부분 1주 이내에 시행하였다.

수술적 치료는 경피적 핀 고정술<sup>9,15,16</sup>이나 외고정술<sup>2,3,6,24</sup> 또는 Rush정<sup>17</sup>, Wireloop<sup>11,16,20,30</sup>, T-plate<sup>14,25,30</sup>, semitubular blade plate<sup>29</sup>, cloverleaf plate<sup>8</sup>를 이용한 내고정술과 관절 치환술<sup>20</sup> 등이 있다.

수술적 치료의 일반적 적응증은 첫째, 전위된 3분 골절 및 골절 탈구<sup>8,10,18</sup> 둘째, 이분골절중 불안정한 외과적 경부 골절 셋째, 이분골절 중 연부조직이 삽입되거나 이두근의 장건이 끼어서 도수 정복이 안되는 외과적 경부 골절 넷째, 심한 분쇄 골절이 있는 외과적 경부 골절<sup>9</sup> 끝으로, 1cm 이상 전위된 대결절 골절<sup>7,18</sup> 등을 들 수 있다.

가장 널리 사용되는 것은 금속판 나사로서 Paavolainen<sup>20</sup>은 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으나 이런 AO plate의 단점으로 광범위한 연부조직 절개에 의한 무혈성 괴사의 증가, 금속판의 상방 전위에 의한 견관절 운동장애, 나사에 의한 금속판 고정 의 약화, 부정유합 등이 보고되고 있다<sup>14,25,30</sup>. 그래서 Neer<sup>20</sup>, Sturzenegger<sup>30</sup>, Rockwood<sup>20</sup> 등은 이를 보완하고 최소한의 고정을 하기 위해 wireloop, figure-of-eight wire technique 또는 non-absorbable nylon suture 등을 사용하였다. 또한 Hawkins<sup>18</sup>, 정<sup>11</sup> 등은 tension band wiring 을 시행하였으나 wire breakage, K-강선의 전이 등이 생길 수 있고 심한 분쇄상 골절시 사용하기 어려운 문제점 등이 있다.

저자들은 1976년 Wagner<sup>20</sup>가 고안한 Bifurcate Blade Plate를 사용하여 상완골 근위부 골절을 치료하였는데 이는 원래 선천성 고관절 탈구시 대퇴골의 전경사나 외반이 있는 경우 역회전 절골술시 사용하였다. Bifurcate Blade Plate의 장점으로서는 첫째, 수술시 회전근개의 손상이 적고 둘째, 상완골두 모양에 따라 변형이 가능하며 골표면에 밀착할 수 있어 고정이 약화되는 경우가 적고 셋째, 해면골 나사의 크기가 작아 삽입시 골편에 손상을 덜 주고 넷째, 나사의 머리부분이 크지 않아 삽입시 필요한 방향에 맞게 삽입이 가능하고 추가적으로 K-강선 등을 사용할 수 있다. 다섯째, 금속판 고정시 이두근의 장건을 압박하지 않고 고정이 가능하며, 끝으로 수술시 소요시간이 짧고 출혈량이 적은 것 등을 들 수 있다.

저자들은 Bifurcate Blade Plate의 적응증으로 심한 골다공증이 없으면서 전위된 3분 골절이나 골절 및 탈구, 불안정하거나 정복이 안되는 경부골절 또는 4분 골절이지만 수술시야에서 상완골두의 유지가 가능한 경우 등을 들 수 있다.

이런 Bifurcate Blade Plate를 이용한 술식의

경우 다른 내고정술처럼 술 후 최소 4주이상 고정을 해야하며 심한 골다공증이 있으면서 분쇄골절술 등 반한 경우에는 금속나사 고정을 하기가 어려운 점이 있다.

## 결 론

이화여자대학 목동병원 정형외과학 교실에서는 1993년 12월부터 1995년 6월까지 상완골 근위부 골절시 관혈적 정복술과 Bifurcate Blade Plate를 이용한 금속내고정술을 시행한 7례를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료 결과는 총 7례중 6례에서 우수, 1례에서 양호를 얻었다.
2. 합병증은 보이지 않았고 무혈성 괴사도 일어나지 않았다.
3. 골다공증이 심하거나 심한 분쇄골절시에는 안정에 어려움이 있어 관절치환술 등을 고려해야 한다.

그러나 결론적으로 Bifurcate Blade Plate를 이용한 술식은 적은 증례지만 기존 금속판의 문제점을 줄이고 결과도 비교적 우수하여 권장할 만한 술식이라 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 정영기, 김도영, 정학재, 송백용, 장남일 : Tension-band wiring을 이용한 전위된 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 27(4):1045, 1992.
- 2) Bandi, W : Zur operation therapie der humeruskopf-und-halsfrankturen. *Unfallheikunde* 196:38-45, 1976.
- 3) Bigiliani, L.U : Treatment of two and three part fractures of the proximal humerus. *American Academy Orthopedic Surgeons Instructional Course lecture*. AAOS 38:231-244.
- 4) Codman, E.A : The shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. *Boston: Thomas Todd*, 1934.
- 5) Cofeld, R.H : Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin. Orthop.*, 230:49-57, 1988.
- 6) Cuomo, F., Flattow, E.L., Miller, S.R. and et al : Open reduction and Internal fixation of two-and three-part proximal humerus fractures. Presented at the American Academy of Orthopedic Surgeons 57th Annual Meeting, New Orleans, Louisiana, February 10, 1990.
- 7) DePalma, A.F. and Cautillia, R.A : Fractures of the upper end of the humerus. *Clin. Orthop.*, 20:73-93, 1961.
- 8) Esser, R.D : Treatment of three-and four-part fractures of the proximal humerus with a modified cloverleaf plate. *J. Orthop Trauma*. 1:15-22, 1994.
- 9) Hagg, O. and Lundberg, B.J : Aspects of prognostic factors in comminuted and dislocated proximal humeral fractures. In: Bateman, J.E. and Welsh, R.P.(eds). *Surgery of the Shoulder*. Philadelphia, B.C. Decker, 1984.
- 10) Hawkins, R.J., Bell, R.H. and Gurr, K : The three part fracture of the proximal part of the humerus. Operative treatment. *J. Bone and Joint Surg*, 68A:1410-1414, 1986.
- 11) Hawkins, R.J. and Kiefer, G.N : Internal fixation techniques for proximal humeral 3 fractures. *Clin orthop* 223:77-85, 1987.
- 12) Horak, J. and Nilsson, B : Epidermiology of fractures of the upper and of the humerus. *Clin. Orthop.*, 112:250-253, 1975.
- 13) Kocher, T : Beitrage zur Kenntnis einiger praktisch wichtiger Fracture formen Basel: Carl Sallman Verlag, 1986.
- 14) Kristiansen, B. and Christensen, S.W : Plate fixation of proximal humeral fracture. *Acta Orthop Scand*. 57:320, 1980.
- 15) Kristiansen, B. and Kofoed, H : Transcutaneous reduction and external fixation of displaced fractures of the proximal humerus. *J. Bone and Joint Surg.*, 70B(5):821-824, 1988.
- 16) Lee, C.K., Hansen, H.T. and Weiss, A.B : Surgical treatment of the difficult humeral neck fracture acromial shortening anterolateral approach. *J. Trauma* 20:67, 1980.
- 17) Lentz, W. and Meuser, P : The treatment of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg*. 96:283, 1980.
- 18) Li, X.R., Wang, C.W. and Tao, P.X : Internal fixation by percutaneous pinning for the treatment of fracture of surgical neck of humerus. *Acta Acad Med Wuhan* 4(4):236-240, 1984.
- 19) McLaughlin, H.L : Dislocation of the shoulder with tuberosity fracture. *Surg. Clin, North Am.*, 43:1615-1620, 1963.
- 20) Neer, C.S : Displaced proximal humeral fractures.

- Part II. Treatment of three part and four part displacement. *J. Bone and Joint Surg.*, 52A:1090-1103, 1970.
- 21) Neer, C.S : Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation. *J. Bone and Joint Surg.*, 52A:1077-1103, 1970.
  - 22) Neer, C.S : Four segment classification of displaced proximal humeral fractures. *Instr. Course Lect.*, 24:160-168, 1975.
  - 23) Neer, C.S. II : Prosthetic replacement of the humeral head-indication and operative techniques. *Surg Clin North Am.* 43:1077-1089, 1970.
  - 24) Norris, T.R : Fractures and dislocation of the glenohumeral complex. In:Chapman, M.W. and Medison, M. and eds. *Operative Orthopaedics*. Philadelphia, J.B. Lippincort, 1988. pp.203-220.
  - 25) Paavolainen, P., Bjorkenheim, J.M., Slati, P. and Pauku, P : Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 54:374, 1983.
  - 26) Rockwood, Jr. and Maysen II : The Shoulder. pp. 310-311. Philadelphia, W.B. Sounder Co., 1990.
  - 27) Rose, S.H., Melton, L.J., Morrey, B.F. and Ilstrup, D.M. et al : Epidermiologic fractures of humeral fractures. *Clin. Orthop.*, 168:24-30, 1982.
  - 28) Savoie, F.H., Gesissler, W.B. and Vander Griend, R.A : Open reduction and internal fixation of three part fractures of the proximal humerus. *Orthopedics.*, 12:65-70, 1989.
  - 29) Sehr, J.R. and Sazabo, R.M : Semitubular blade plate for fixation of the proximal humerus. *J. Orthop Trauma.* 2:327, 1989.
  - 30) Sturgenegger, M., Fornaro, E. and Jakob, R.P : Results of surgical treatment of multifragmented fractures of the humeral head. *Arch Orthop Trauma Surg.* 100:249, 1982.
  - 31) Sven-hansen, H : Displaced proximal humeral fractures. A review of 49 patients. *Arcta Orthop. Scand.*, 45:259-364, 1974.
  - 32) Wagner, H : Osteotomies for congenital hip dislocation - The Hip, Proceedings of the fourth open scientific meeting of the Hip Society, chapter 6, 45-51, 1976.