

상완골 간부 골절의 수술적 치료

- 금속판 내고정술과 Ender정 고정술의 비교 -

광주 기독교병원 정형외과

김기수 · 최용수 · 백인규 · 오세인

— Abstract —

Surgical Mangement of the Fracture of the Humeral Shaft

- A comparison using of Plate fixation and Ender nailing -

Ki-Soo Kim, M.D., Young-Soo Choi, M.D., In-Kyu Baik, M.D. and Se-In Oh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kwang ju Christian Hospital

The treatment of humeral shaft fractures remains controversial. The decision should be based on the type and location of the fracture, The presence of concomitant injuries, and the age and condition of the patient.

Auhors reviewed and analyzed plate fixation in 30 patients and Ender nailing in 21 patients having humeral shaft fractures. These patients were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Kwang ju Christian Hospital from January 1988 to December 1993. The results were as follows,

1. Males had a dominant incidence in social active age groups, the major causes of these injuries were traffic accidents.

2. Most of surgical indications were polytrauma patients in Ender nailing groups, while failure of conservative management and radial nerve palsy in plate fixation groups. The bony union rate was 80.9% in Ender nailing groups and 100% in plate fixation groups.

3. Among the seven radial nerve palsy sustaining high energy accidents two cases had poor results. Nonunion of the humeral shaft fracture ocured in four cases and were associated with insecure fixation, distraction of fracture site and open fracture. these four patients were only in the Ender nailing groups.

When surgical management is indicated, internal fixation using plate osteosynthesis combining interfragmentary compression can give good results. Closed intramedullary Ender nailing have advantages and can be performed effectively in selected fractures of the humeral shaft such as polytrauma patients.

※ 통신저자 : 최 용 수
광주시 서구 양림동 264
광주 기독교병원 정형외과

Key Words : Humerus, Shaft fracture, Plate fixation, Ender nail.

서 론

상완골 간부 골절은 해부학적인 특성으로 대부분의 경우 보존적 치료로 좋은 결과를 얻고 있으나, 도수 정복의 실패 또는 유지의 어려움, 개방성 골절, 고령 등에 의하여 수술적 치료의 필요성이 증가하는 추세이다. 저자들은 1988년 1월부터 1993년 12월까지 본원에서 상완골 간부 골절로 수술적 치료 후 최소 8개월 이상 추시가 가능했던 금속판 내고정술을 시행한 30례, Ender정 삽입술을 시행한 21례를 대상으로 그 치료성적 및 결과를 비교하고 Ender정 고정술의 타당성 여부를 알아보려고 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1988년 1월부터 1993년 12월까지 본원에서 상완골 간부 골절을 수술적 치료후 최소 8개월 이상 추

시가 가능했던 금속판 내고정술 30례, Ender정 삽입술을 시행한 21례를 대상으로 임상분석, 치료성적 및 결과, 합병증을 비교 분석하였다.

연령은 18세에서 77세까지였고, 남자가 34례로 많았으며, 특히 활동력이 높은 연령군일수록 남자가 많은 경향을 보였고(Fig. 1), 골절의 원인도 교통사고 또는 작업장 사고 등으로 동반손상이 빈번하였다(Fig. 2).

골절의 형태별로 Ender정은 단순골절에서, 금속판 내고정술은 분쇄골절, 중·원위부 골절에서 많이 시행하는 결과를 보였고(Table 1), 다발성 골절이 동반된 21례중 13례에서 Ender정 삽입술을 시행하였으며(Table 2), 요골신경 손상은 중위부 골절에서 호발하였고 분쇄골절 7례에서도 동반되었다(Table 3).

수술적 치료는 Ener정 고정술시 다발성 동반손상이 13례로 가장 많았으며, 근위부 또는 중위부 손상

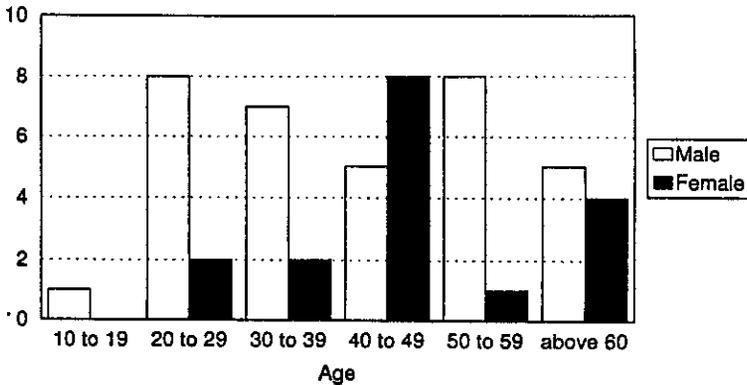


Fig. 1. Age and Sex distribution

Table 1. site and shape of Fracture

Shape \ Site	Ender nail			Plate		
	prox.*1/3	mid.**1/3	distal 1/3	prox.*1/3	mid.**1/3	distal 1/3
transverse		7	3	1	2	1
oblique or spiral	2	4			3	3
comminuted	1	4		2	10	8
Total	3	15	3	3	15	12

· open fracture : 5 * : proximal ** : middle

이 있었던 18례에서 retrograde technique, 원위 부 골절이 있었던 3례에서 antegrade technique 로 X-선 영상중폭 장치를 이용하여 Ender정 삽입술을 시행하였고, 수술후 급성 통증이 사라지는 3~7일 후부터 외고정을 제거하여 관절운동을 시작하였고 운동을 하지않는 쉬는 시간과 수면시간은 sling으로 유지하였다. 금속판 내고정술은 보존적 요법의 실패, 요골신경손상이 동반된 경우가 많았으며, 분쇄상이 심한 경우는 골이식술을 함께 시행하였고 술후 외고정은 내고정의 정도에 따라 달랐고 기능적 보조기 또는 석고고정을 6주간 사용하였다 (Table 4).

결 과

골유합은 Ender정 삽입술후 80.9%, 금속판 내고정술후 100% 결과를 얻었으며, 동반된 요골신경마비 환자 13례중 작업장 벨트 손상으로 심한 연부조직손상이 동반된 1례, 교통사고로 심한 분쇄골절 환자 1례에서 회복되지 않아 불량한 예후를 보였다.

합병증은 Ender정 고정군 21례중 7례(33.3%)에서 그중 불유합 4례, 관절운동 제한 3례(견관절 2례, 주관절 1례), 각변형 3례였고 이중 2례에서 관절운동 제한과 불유합이 함께 동반되었다. 불유합된 4례는 불충분한 내고정 및 골절부 신연, 개방성 골절등과 관련이 있었고, 이중 3례는 Ender정 제거술 후 금속판 내고정 및 골이식술을 시행하여 골유합을

Table 2. Associated injuries

	Ender nail	plate
Head trauma		2
Clavicle fracture	2	1
Multiple rib fracture	4	1
Forearm bone fracture	6	2
Femur fracture	2	2
Tibia fracture	2	1
Spine fracture	1	1
Radial N. injury	3	10
Not combined	6	13

Table 3. Radial nerve injury

Shape	Site		
	proximal 1/3	middle 1/3	distal 1/3
transverse		3	
oblique or spiral		2	1
comminuted		6	1
Total		11	2

Table 4. Operation indication

Indication	Ender nail	Plate	Total
Multiple injury	13	6	19
Failure of conservative treatment	4	9	13
Radial nerve palsy	3	10	13
Open fracture	1	4	5
Non union	1	1	
Total	21	30	51

Fig. 2. Cause of injury

얻었으며(Fig. 3), 1례는 분절골절로 원위부 불유합되어 수술적 치료를 권하였으나 추시되지 않던중 최근 추시상 불유합은 지속되고 Ender정 파손으로 수술예정이다(Fig. 4).

견관절 운동제한 2례중 1례는 Ender정의 Antegrade technique 고정후 Ender정의 이동으로 인한 것으로 불유합되어 제거술을 시행하였고 각변형 2례는 모두 10도 이내로 기능상 문제는 없었다. 금속판 내고정군은 30례중 4례(13.9%)에서 합병증이 발생하였는데 이중 석고고정으로 인한 견관절 운동제한 2례는 물리치료를 시행하고 추시기간중 다소 호전되었으나 30도 정도의 굴곡구축은 지속되었으며, 수술후 발생한 요골신경마비 환자는 수술조작중 과도한 견인으로 추측되며 술후 3~4개월 후 모두 회복되었다.

증례보고

1. 증례 1

29세 남자 환자로 교통사고에 의한 상완골 간부 분절골절 및 뇌진탕으로 금속판 내고정술 후 관절운동 제한없이 우수한 결과를 얻었다(Fig. 5).

2. 증례 2

55세 남자 환자로 추락사고에 의한 제 3요추 압박골절, 다발성 늑골 골절 및 혈흉이 동반되었으며, Ender정 고정술후 nail의 상방전위 및 불유합으로 금속판 내고정술 및 골이식후 골유합을 얻었다(Fig. 6).

고 찰

상완골 간부의 골절은 비교적 흔히 발생되는데 특히 활동력이 강한 청장년에서 호발되며²⁾, 발생기전

Fig. 3. Forty four years old female patient had humeral shaft fracture with severe soft tissue damage by machinery belt injury. radiographs show nonunion and distraction of fracture site in 3 months after operation. So, after removal of Ender nails, plate fixation and bone graft were done.

Fig. 4. Fifty years old male patient had humerus segmental fracture(open type I) by traffic accident. Radiographs show nonunion at fracture site in 6 months after operation. 29 months radiographs after operation show breakage of ender nail at nonunion site.

Fig. 5. Initial radiographs show segmental comminuted fracture of humeral shaft. The fracture was treated by open reduction and internal fixation with DCP. Radiologically and clinically, excellent results were obtained.

Fig. 6. Initial radiographs show humeral shaft fracture, L3 compression fracture and multiple rib fracture with hemo thorax. The humeral shaft fracture was treated by closed reduction and internal fixation with Ender nailing. But union was not obtained in 5 months after operation, and so removal of Ender nails, plate fixation and bone graft were done.

은 대부분 추락, 직접손상, 교통사고, 작업장사고 등 직접외력에 의하여 발생한다¹³⁾. 저자들의 경우 연령분포의 차이는 현저하지 않으나 활동력이 많은 연령군일수록 남자가 많은 경향을 보였는데 이는 사회적 활동력과 관련이 있으리라 생각되며, 골절의 원인도 교통사고 또는 작업장사고 등으로 분쇄골절 및 동반손상이 빈발하였다.

상완골 간부 골절시 동반될수 있는 신경손상중 요골신경 손상이 가장 흔한데 Holstein과 Lewis¹⁶⁾는 골절 부위와의 관계에서 상완골 간부의 중간부위에서 요골신경이 후방에서 외측 근간막을 뚫고 전방으로 회전하면서 주행을 하므로, 비교적 고착되어있기 때문에 외측으로 각 형성되는 사상 또는 나선상 골절시 요골신경이 골절사이에 잘끼이는 것으로 설명하였으며, Bostman⁹⁾은 고에너지 사고후 요골신경 마비 빈도가 높다고 하였으며 이 경우 신경열상이 동반된 경우가 많아 조기 신경 탐색을 주장하였다. 저자들도 13례중 7례에서 분쇄골절과 동반되어 교통사고, Wringer 손상 등과 같은 작업장 사고로 인한

고에너지 손상과 무관하지 않은듯 생각되며 이중 2례에서 회복되지 않아 예후에도 큰영향이 있는 것으로 사료된다.

상완골 간부 골절의 치료는 그 해부학적인 특성으로^{2,3,4,6,7,9,20,21,27)} 대부분 보존적 요법으로 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고되고 있으며, 보존적 요법으로 치료하는 것이 불유합등 합병증 발생을 낮추는 방법이라고 주장하였다^{10,11,22,24,25,27)}. 그러나 치료결과 비교시 수술적 치료와 보존적 요법의 아주 다른군의 비교를 간과 할 수 있어 엄밀한 비교가 아니란 점을 고려할 때 수술적 요법이 효과적이란 주장도 있어¹⁴⁾ 치료방법의 선택은 골절의 형태, 골절의 해부학적 위치, 골절의 정도나 전위정도, 골절선의 방향 및 특징, 동반손상, 환자의 연령 및 협조 정도에 따라 결정 되어져야 한다⁹⁾. 상완골 간부 골절의 수술적 치료방법으로 금속판 내고정, 골수관 내고정 또는 외고정 장치등 여러가지 방법이 제시되고 있는데 만족스런 내고정으로 불필요한 외고정없이 동통없는 능동적 관절운동이 가능하여야하며¹⁷⁾, 상기조건외의 만

족을 위해 내고정 금속정의 생역학적 연구 또한 보고되고 있다^{15,20}. 저자들은 동반 손상으로 침상 안정 또는 조기 관절운동이 필요할때, 보존적 요법의 실패, 요골신경 마비, 개방성 골절, 불유합의 경우 수술적 치료를 시행하였으며, 그중 다발성 동반손상, 분절 골절, 심한 연부 조직 손상, 노인성 골조송증의 경우 Ender정 삽입술을 시행하였다.

수술적 치료후 골유합은 금속판 내고정술에서 100%, Ender정 고정군에서 80.9%의 결과를 얻었는데 Ender정 내고정군의 불유합된 4례는 불충분한 내고정 및 골절부 신연, 개방성 골절등과 관련이 있었으며 3례는 Ender정 제거후 금속판 내고정 및 골이식술로 모두 골유합을 얻었고 1례는 수술 예정이다. 이러한 금속판 내고정술이 해부학적 정복과 견고한 고정^{5,10}, 골결손 부위가 있을시 골이식술을 함께하여 우수한 결과를 보였고, Ender정 삽입술도 출혈량 감소 및 수술시간 단축으로 다른 동반손상의 수술적 처치시 수술적 위험성 감소에 도움을 줄 수 있으리라 사료되며, 술후 조기 관절 운동, 조기 거동, 간호의 용이함등 장점이 있어^{1,12,16,19,23,25} 다발성 손상 환자에게 유익한 수술방법으로 생각되며, 치료방법의 선택에 따른 적응증을 신중하게 고려하고 내고정기의 장점을 유용하게 적용하면 상완골 간부 골절의 수술적 치료로 만족할만한 결과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

요약 및 결론

광주 기독교병원 정형외과에서는 1988년 1월부터 1993년 12월사이 상완골 간부 골절로 수술적 치료 후 최소 8개월이상 추시가 가능했던 금속판 내고정술을 시행한 30례, Ender정 삽입술을 시행한 21례를 대상으로 그 치료성적 및 결과를 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 활동적인 연령군일수록 남자가 많았으며, 골절의 원인도 교통사고 및 작업장사고로 동반손상이 빈발하였다.

2. 수술적 치료는 Ender정 고정술시 다발성 동반손상이 13례로 가장 많았고, 금속판 내고정술은 보존적 요법의 실패, 요골신경 손상이 동반된 경우가 많았다. 골유합은 금속판 내고정술후 100%, Ender정 고정술후 80.9%의 결과를 얻었다.

3. 요골신경 마비가 동반된 분쇄골절 7례중 2례에서 불량한 결과를 보였고, 불유합된 4례는 Ender정 고정군에서만 발생하였으며 불충분한 내고정 및 골절부 신연, 개방성 골절 등과 관련이 있었다.

치료방법의 선택에 따른 적응증을 신중하게 고려하고, 내고정기 장점을 유용하게 적용하면 상완골 간부 골절의 수술적 치료로 만족할만한 결과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김기수, 김엽, 문용주, 고재윤 : 다발성 손상 환자의 상완골 골절에 대한 폐쇄성 골수강내 Ender정 고정. *대한정형외과학회지*; 24 :1105-1113, 1989.
- 2) 대한정형외과학회 : *대한정형외과학*; 제4판, PP514-517, 1993.
- 3) 안상목, 이병일, 김연일, 나수균, 최창욱 : 상완골 간부 골절 불유합의 치험. *대한정형외과학회지*; 23:237-247, 1988.
- 4) 정희영, 한상요, 조덕연, 김기용 : 상완골 간부골절 불유합의 치료. *대한정형외과학회지*; 17:869-878, 1971.
- 5) 최장욱, 전재권, 김영호, 권희, 박종석, 김동구 : 상완골 간부 골절의 Ender정과 금속판 내고정술에 의한 치료의 비교. *대한정형외과학회지*; 28:1106-1113, 1993.
- 6) Balfour GW Mooney v and Ashby ME : Disphysral Fractures of the humerus treated with a ready made fracture brace. *J Bone and Joint Surg*, 64-A:11-14, 1982.
- 7) Bohler I : Conservative Treatment of Fresh Closed Fractures of the Shaft of the Humerus. *J Trauma*, 5:464-468, 1965.
- 8) Bostman O Bakallim G Vainienpaa S, wilppula H and rokkanen P : Immediate radial nerve palsy complicating fracture of the shaft of the humerus ; *When is early exploration justified. Injury*, 16:499-502, 1985.
- 9) Caldwell JA : Treatment of the Fractures of the Shaft of the Humerus by hanging cast. *Surg Clin Orthop*, 88:34-38, 1972.
- 10) Christensen Steen : Humeral shaft fractures operative and conservative treatment. *Acta Chir Scand*, 133:455-460, 1967.
- 11) Coventry B, Mark, Lauren L & Edwin : Ununited fractures of the middle & upper humerus : *Clinic Orthop*, 569:192-198, 1970.

- 12) **Foster RJ, Dixon GL Jr, Bach AW and Appleyard Ross** : Internal fixation of humerus shaft lesions. Indications and results. *Orthop trans*, 7:69, 1983.
- 13) **Fenyo G** : On Fractures of the Shaft of the Humerus. *Acta Chir Scan ; Acta Chir Scan* ; 137:221-226, 1971.
- 14) **Heim D, Herkert F, Hess P and regazzoni P** : Surgical treatment of humeral shaft fractures The base experience. *The Journal of Trauma* ; Vo. 35, No 2:226-232, 1993.
- 15) **Henley MB, Monroe M and tencer AF** : Biomechanical comparison of methods of fixation of a midshaft osteotomy of the humerus. : *Journal of Orthopaedic Trauma*, vol.e, No1. 14-20, 1991
- 16) **Holstein A and Lewis GB** : Fractures of the Humerus with radial nerve palsy. *J Bone and Joints Surg*, 45A:1382-1388, 1963.
- 17) **Müller ME, Allgower M, Schneider R et al** : Manual of Internal Fixation, 3rd ed, *Berlin Springer verlag*, 1991.
- 18) **Robert F, Hall Jr and Arsen, M Pankovich** : Ender nailin of acute fractures of the humerus. *J Bone and Joint surg*, 69-A:558-567, April 1987.
- 19) **Robert J and Brumback** : Intramedullary stabilization of humeral shaft fractures in patients with multiple trauma. *Jbone and Joint Surg*, 68-A:960-969, september 1986.
- 20) **Rockwood AC** : Fracture in adults, *3rd Ed*, PP. 846-859, 1991.
- 21) **Ruedi T** : Fresh fractures of the shaft of the humerus-conservative or operctive treatment?. *Reconstr Surg and Trauma*, 14:65-74, 1974.
- 22) **Spak and Ivan** : Humeral shaft fractures-treatment with a simple hand sling.. *acta Orthop Scand*, 49:234-239, 1978.
- 23) **Stern PJ, Mattingly DA, Pomeroy DL, Zenni EJ Jr and Kreig JR** : Intramedullary fixation of humeral shaft fractures. *J Bone and Joint surg*, 66-A:639-646, Jume 1984.
- 24) **Sarmiento and Augusto etc** : Functional bracing of fractures of the shaft of treatment. *J Bone and Joint Surg*, 59-A:596-600, 1977.
- 25) **Stewart T, Marcus Hundley M and John** : fracture of the shaft of the Humerus-A comperative Study in methods of treatment. *J Bone & Joint Surg*, 37-A:681-692, 1955.
- 26) **Weseley MS, Barenfield PA and Eisenstein AL** : Rush Pin Instramedullary fixation for fractures of the proximal humerus. *J Trauma*, 17-29-37, 1977
- 27) **Zagorski j, and Lotra LL** : diaphyseal fractures of the humerus. *J. Bone and Joint Surg*, 70-A:607-610, 1988.
- 28) **Zimmermal MC, Waite M, Deehan M, tovey J and Oppenheim W** : ABiomechanical analysis of four humeral fracture fixation systems. *Jourenal of Orthopaedic trauma*, Vol 8: No 3:223-239, 1994.