

교합성 골수강내 금속정과 금속판 내고정술을 이용한 상완골 간부골절 치료의 비교

중앙 길병원 정형외과

이수찬 · 이범구 · 문도현 · 고진홍 · 박홍기 · 강기동 · 김형일

— Abstract —

Clinical Analysis Between Interlocking IM Nail and Plate Fixation in the Treatment of Humeral shaft Fractures

Soo Chan Lee, M.D., Beom Koo Lee, M.D., Do Hyun Moon, M.D.,
Jin Hong Ko, M.D., Hong Gi Park, M.D., Ki Dong Kang, M.D., Hyoung Il Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Joong Ang Gil General Hospital, Incheon, Korea

Most of the humeral shaft fractures have been treated conservatively. If operation is indicated, most surgeons used to perform an open reduction and internal fixation with plate & screws.

But, when open reduction and internal fixation is carried out, the periosteum and soft tissue attachments must be stripped off from the bone and operative time becomes longer.

Interlocking IM nailing is an attractive procedure which does not disrupt or strip off periosteum and soft tissue at the fracture site, decrease the chance of infection and allow early exercise.

Authors compare the clinical result of humerus shaft fracture which were treated by plate fixation in 25 patients and interlocking IM nailing in 16 patients who were treated at the orthopedic department, Joong Ang Gil Hospital from Feb. 1992 to Jan. 1995.

1. The average time of operation in interlocking IM nail was 65 minutes and that of plate fixation was 95 minutes.
2. The average time for bone union was about 14.4 weeks in interlocking IM nail and 14.2 weeks in plate fixation.
3. The complications of interlocking IM nail were 1 case of postoperative radial nerve palsy, 1 case of delayed union, 1 case of nonunion and 3 cases of pain and stiffness of shoulder.

* 통신저자 : 이 수 찬
인천광역시 남동구 구월동 1198번지
중앙길병원 정형외과

• 본 논문의 요지는 1996년도 대한정형외과 추계학술대회에서 구연됨.

4. The complications of plate fixation were 1 case of infection, 1 case of delayed union, 3 cases of nonunion, 1 case of metal failure, 2 cases of postoperative radial nerve palsy and 2 cases of pain and stiffness of elbow.

In conclusion, the interlocking IM nailing is an attractive procedure for the treatment of the humeral shaft fractures

Key Words : Humerus, shaft fracture, Interlocking IM nail, Plate fixation

서 론

상완골 간부골절에 대한 일반적인 치료방법으로는 현수식고, U형부목, 기능적 보조기등을 이용한 보존적인 치료방법이 있으며^{5,6,20}, 수술적인 치료가 적용되는 경우에는 금속판을 이용한 내고정술이 널리 이용되어 왔다^{3,6,17,20}. 그러나 금속판 내고정술의 경우 관절적방법으로 인한 감염, 불유합, 신경 손상등의 문제점이 보고^{23,24}된 바 있으며 이에 따라 최근에는 내퇴골 및 경골골절 등에 사용하고 있는 교합성 골수강내 금속정을 이용한 상완골 간부골절의 치료가 증가하고 있는 추세이다^{11,14,19}.

이에 저자들은 상완골 간부골절시 수술적 치료를 받은 환자중 금속판 내고정술을 시행받은 25례와 교합성 골수강내 고정술을 시행받은 16례를 대상으로 그 치료성적 및 결과를 비교하여 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1992년 2월부터 1995년 1월까지 인천 중앙 길병원 정형외과에서 상완골 간부골절로 수술적인 치료를 시행한 환자중 술후 예후 판정에 혼동을 줄수있는 50대 이상의 환자를 제외하고 12개월 이상 추시가 가능했던 금속판 내고정술을 시행한 25례와 교합성 골수강내 고정술을 시행한 16례를 대상으로 하였다.

환자들의 연령은 금속판을 사용한 경우 40대가 12명으로 가장 많았고, 골수강내 금속정을 사용한 경우 또한 40대가 8명으로 가장 많았으며 각각 절반 정도를 차지하였다.

남녀비는 금속판을 사용한 경우 16 : 9로 남자가 많았으며, 골수강내 금속정을 사용한 경우 또한 10 : 6으로 남자가 많았다.

손상원인은 금속판을 사용한 경우 교통사고가 14례(56%)로 가장 많았으며 골수강내 금속정을 사용한 경우에서도 교통사고가 10례(62.5%)로 가장 많았다(Table 1).

동반 손상으로는 총 31례중 타부위 골절이 19례로 가장 많았다(Table 2).

골절의 유형은 금속판을 사용한 경우 분쇄골절이 11례(44%)로 가장 많았으며 골수강내 금속정을 사용한 경우에서도 분쇄골절이 7례(43%)로 가장 많았다.

Table 1. 손상 원인

손상원인	금속판	골수강내 금속정
교통사고	14	10
실족사고	5	3
추락사고	5	2
산재사고	1	1

Table 2. 동반 손상

손상	금속판	골수강내 금속정
타부위 골절	11	8
두부 손상	5(3)	3(2)
복부 및 흉부 손상	4(2)	3(1)
요골 신경 손상	2(2)	2(1)
기타	0	2

*(): 타부위 골절이 동반된 경우

기타: 동측 상지의 심부 조직 손상 및 화상 각각 1례

Table 3. 골절의 유형

유형	금속판	골수강내 금속정
횡형 골절	9	5(1)
사형 골절	4	2
분쇄 골절	11(2)	7
분절 골절	12(1)	

*(): 개방성 골절이 동반된 경우

다. 총 4례에서 개방성 골절이 있었으며 이중 2례에서 금속판을, 2례에서 골수강내 금속정을 시행하였다(Table 3).

교합성 골수강내 금속정의 종류는 5례에서 Seidel nail을 사용하였고 11례는 나사못을 이용한 교합성 금속정을 사용하였는데 Seidel nail의 경우 1993년 6월 이후에는 사용하지 않았다.

결 과

1) 마취 완료후 피부 절개 시작부터 내고정후 피부 봉합 완료까지의 시간을 비교하였다. 금속판 내고정술의 경우 평균 95분이었으며 교합성 골수강내 금속정의 경우 평균 65분이었다(Table 4).

2) 골유합

골유합의 판정은 방사선 소견상 전후면 및 측면상에 가골의 연결이 확인되고 관절 운동이 가능한 시기를 유합시점으로 하였다. 금속판 내고정술의 경우 25례중 22례 (88%)에서 골유합을 얻었고 평균 골유합 시기는 14.2주였다. 교합성 골수강내 금속정을 시행한 16례중 15례 (93%)에서 골유합을 얻었고 평균 골유합 시기는 14.4주였다(Table 5).

3) 수술 후 합병증

수술후 합병증으로 지연 유합 및 불유합 6례 외에 요골 신경 손상, 전관절 및 주관절의 기능장애, 감

Table 4. 수술 시간

시 간	금속판	골수강내 금속정
40 ~ 60 분	0	4
60 ~ 80 분	5	9
80 ~ 100 분	13	2
100 ~ 120 분	6	1
120 ~ 140 분	1	0

Table 5. 골유합 기간

기 간	금속판	골수강내 금속정
< 12주	4	3
13 ~ 16주	12	8
17 ~ 20주	6	4
> 20주	4	2

염, 내고정물 파손등이 있었다(Table 6).

지연 유합은 금속판 내고정술에서는 상완골 원위부 분쇄골절의 경우에서 1례 있었으며, 골수강내 금속정 고정술에서는 골절부위가 신연된 경우에서 1례 있었다. 최종적으로 각각 26주와 28주에 골유합을 얻었다.

불유합은 금속판 내고정술의 경우 3례 (분절 골절 1례, 개방성 골절이 동반된 분쇄골절 2례)에서 있었으며, 골수강내 금속정 고정술의 경우 1례 (형형골절)에서 있었는데, 자가 해면골 이식 수술을 통해 골유합을 얻었다. 내고정물 파손은 골수강내 금속정의 경우는 없었으나 금속판 내고정을 시행한 1례에서 발생하였으며, 금속판 제거후 골수강내 금속정을 이용한 고정 및 자가 해면골 이식 수술을 병행하여 치료하였다.

술후 요골신경 손상은 금속판 내고정술 2례 및 골수강내 금속정 고정술 1례에서 있었다. 금속판 내고정술을 시행한 2례중 1례는 수술중 요골신경의 파दन인으로 인한 손상으로 추정되며 술후 3개월 이내에 회복되었고(Fig. 3), 나머지 1례는 술후 3개월까지 증상의 호전이 없어서 신경탐색술 및 신경박리술 시행하였으며 2차 수술후 6개월 이내에 회복되었다.

골수강내 금속정 고정술 1례는 수술 중 골절 원위부가 신연되면서 발생한 요골 신경 신연 손상으로 술후 3개월 이내에 회복되었다.

심부 감염이 금속판 내고정을 시행한 1례에서 있었으며 개방성 분쇄골절이 있었던 경우로 연연 절제술 및 창상 세척을 통한 치료로 완치 되었다.

술후 전관절 및 주관절의 관절운동이 건축에 비해 20%이상 장애가 나타난 경우는 골수강내 금속정 고정술의 경우 3례에서 전관절의 운동장애가 나타났다.

Table 6. 술후 합병증

합 병 증	금속판 (%)	골수강내 금속정 (%)
감 염	1 (4)	0
지연유합	1 (4)	1 (6.2)
불 유 합	3 (12)	1 (6.2)
내고정물 파손	1 (4)	0
요골신경 손상	2 (8)	1 (6.2)
전관절의 운동 제한	0	3 (18.6)
주관절의 운동 제한	2 (8)	0

며 금속판 내고정술의 경우 2례 (원위부 분쇄골절 2례)에서 주관절의 운동장애가 나타났다.

고 찰

상완골 간부 골절은 전체 골절의 약 3%를 차지할 정도로 정형외과외가 자주 접할수 있는 골절로서 그 치료 방법은 크게 보존적인 요법과 수술적 요법으로 나눌수 있다.

보존적인 요법은 일반적으로 가장 널리 이용되는 방법으로 현수석고, U형 석고부목, Velpeau bandage, 견수상 석고, 주두 견인 요법등의 방법이 오랜기간동안 사용되어져 왔으며^{5,6,24}, 최근에는 기능적 보조기²⁵를 이용한 방법이 증가하고 있는 추세이다.

수술적 요법으로는 금속판 내고정술, 골수강내 고정술, 외고정술등이 있으며 골수강내 고정술로는 Rush pin, Ender nail를 이용한 방법과 Kntscher nail, Interlocking nail등을 이용한 방법이 사용되어 왔다^{8,11,14,16,22}.

저자들은 다발성 골절, 개방성 골절, 신경손상이 동반된 골절, 분절골절, 보존적 치료로 정복 유지에 실패한 경우, 타 부위 손상이 동반된 경우로서 수술적 치료를 받은 환자중 금속판 내고정술을 시행받은 25례와 교합성 골수강내 고정술을 시행받은 16례를

대상으로 그 치료성과 및 결과를 비교하여 각 수술의 장단점을 파악하고자 하였다.

금속판 내고정술은 상완골 간부 골절시 수술적인 치료가 적용되는 경우에 있어서 널리 이용되어온 방법으로서 Dabezies⁷등은 상완골 간부골절에 대한 금속판 내고정술로 44례중 43례(97%)에서 골유합을 얻었으며 견관절 및 주관절의 운동제한은 44례중 44례(100%)에서 없었다고 보고하였으나, Heiml²등은 상완골 간부골절에 대한 금속판 내고정술로 127례중 89례(87%)에서 만족할만한 결과를 얻었으며 2례에서 일시적인 요골신경손상, 4례에서 슬후 감염, 5례에서 내고정물 파손, 2례에서 불유합이 발생하였음을 보고하였다.

저자들의 경우에 있어서는 금속판 내고정술을 시행한 25례중 22례(88%)에서 골유합을 얻었으며 3례에서 불유합이 있었고, 요골신경손상 2례 및 슬후감염, 내고정물 파손등이 각각 1례에서 있었다.

금속판 내고정술의 장점으로서는 Dabezies⁷등이 보고하였듯이 골절부위의 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻을수 있으며 또한 요골신경 손상이 동반된 경우 그외 손상정도 파악 및 이에 따른 예후판정이 가능한 점을 들수 있으나 단점으로는 Stern²³등이 지적하였듯이 연부조직 박리가 광범위하여 감염 불유합, 신경손상등의 위험성이 높고, 수술시간의 지연 및 보기 흉한 창상반흔등을 들수 있다.

교합성 골수강내 금속정은 원위부 고정방법에 따라 Russel-Taylor정과 Seidel 정으로 나누어진다.

Habernek과 Orthner¹¹⁾는 상완골 간부골절에 대한 Seidel nail을 이용한 교합성 골수강내 금속정 고정술로 19례중 19례(100%)에서 골유합을 얻었으며 1례에서 견관절의 운동제한 있었다고 보고하였으며 Russell²⁰⁾등은 교합성 골수강내 금속정을 이용한 41례의 환자중 신전 골절의 경우는 모두 골유합을 얻었으며 10례의 불유합의 경우 중 8례에서, 또한 모든 병적 골절의 경우에서 골유합을 얻었음을 보고하였다.

저자들의 경우에는 5례에서 Seidel nail을 사용하고 나머지 11례에서는 Russel-Taylor정을 사용하였는데 총 16례중 15례(93%)에서 골유합을 얻었으며 요골신경 신전손상 1례 및 견관절의 운동제한 3례가 있었다. 그러나 Seidel nail의 경우 상완골의 해부학적 특성상 골수강의 형태가 다른 장관골에서와는 달리 근위 80% 가량은 원통형을 유지하고 있으나 원위부로 갈수록 편평해지면서 전방으로 각이 형성되어 있기 때문에 Seidel nail의 삽입시에 원위부 개선 장치의 확장이 어려울 경우 개선장치 부위의 느슨해짐으로 인한 고정 실패가 발생하게 되는 단점이 나타나 저자들의 경우에는 연구 기간 중 초기에만 5례에서 사용하였다²⁰⁾.

골수강내 금속정 고정술의 장점으로는 골단부의 소절개 수술로서 수술시간이 짧고, 실혈이 적으며, 감염의 발생 빈도가 매우 낮고, 골절 부위의 확공술로 인해 골세편을 이식하는 것과 같은 결과가 되어 골유합을 촉진 시킬수 있으며²⁰⁾, 또한 수술후에 조기관절 운동을 가능케하는 것등이 있다¹⁵⁾.

단점으로는 수술시 회전근개의 손상으로 인한 견관절의 운동장애가 가장 큰 문제점으로 보고¹⁸⁾되고 있으며 저자들의 경우에는 16례중 3례(18.6%)에서 견관절 운동장애가 발생하였으나 통계학적 유의성은 없었다. 그밖에 C-arm을 이용한 수술로 인하여 radiation 노출의 위험성과 금속정 삽입시의 골절부위의 신연동의 문제점이 있었다.

결 론

상완골 간부골절의 수술적 치료에 있어서 금속판 내고정술은 골절부위의 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻을 수 있는 수술 방법으로 지금까

지 널리 이용되어 왔으나, 저자들의 경우에 있어서는 Stern²⁰⁾등이 지적하였던 관혈적 정복술에 따른 감염, 불유합, 신경손상 등의 합병증이 발생함을 앞의 결과에서 보고^{23,24)}하였다. 그러나 교합성 골수강내 금속정을 이용한 고정술의 경우에 있어서는 술후 합병증은 금속판 고정술과 비슷한 비율로 발생하였으나 수술시간의 단축, 견고한 고정 및 조기운동, 창상 반흔의 최소화 등의 장점이 있었다^{11, 14, 19, 22)}.

따라서 교합성 골수강내 금속정을 이용한 고정술은 상완골 간부 골절의 수술적 치료방법에 있어 긍정적으로 고려될 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 금속정 삽입시의 회전근개의 부분손상 및 골절 부위의 신연동 수술수기 상의 문제점에 대하여는 추후 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 박종석, 위요섭, 박문열, 송준민, 권재욱, 나수균 : Interlocking nail을 이용한 상완골 간부 골 절의 치료. *대한골절학회지*, 8:167-172, 1995.
- 2) 정필현, 김웅민, 조창성, 박민호 : 상완골 간부 골절에서 교합성 골수강내 금속정을 이용한 치료. *대한정형외과학회지*, 30:1408-1415, 1995.
- 3) 정화재, 김도영, 신주호, 주의탁, 임승렬 : 교합성 골수강내 금속정과 금속판 내고정술을 이용한 상완골 간부골절 치료의 비교. *대한정형외과학회지*, 30:709-716, 1995.
- 4) Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK and MCMurtry RY : The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. The Sunnybrook experiences. *J Bone Joint Surg*, 67:293-296, 1985.
- 5) Bohler I : Conservative Treatment of Fresh Closed Fractures of the Shaft of the Humerus. *J Trauma*, 5:464-468, 1965.
- 6) Christensen, Steen : Humeral shaft fractures, operative and conservative treatment. *Acta Chir Scand*, 133:455-460, 1967.
- 7) Dabezies, E.J., Banta, C.J., II, Aurphy, C.P., and d'Ambrosia, R.D. : Plate Fixation of the Humeral Shaft for Acute Fractures, With and Without Radial Nerve Injuries. *J. Orthop Trauma*, 6(1):10-13, 1992.
- 8) Durbine RA, Gottesman MJ and Saunders KC : Hackethal stacked nailing of humeral shaft fractures : Experience with 30 patients. *Clin*

- Orthop.* 175:168-174, 1983.
- 9) **Fenyo, Gyorgy** : On fractures of the shaft of the humerus. A review covering a 12-year period with special consideration of the surgically treated cases. *Acta Chir Scand*, 137:221-226, 1971.
 - 10) **Foster RJ, Dixon GL, Bach AW and Appleyard R** : Internal fixation of humeral shaft lesions. Indication and results. *Orthop Trans*, 6:69, 1983.
 - 11) **Habernek H and Orthner E** : A locking nail for fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg*, 73-B:651-653, 1991.
 - 12) **Heim, D., Herkert, F., Hess, P., and REgazzone, P.** : Surgical Treatment of Humeral Shaft Fractures-The Basal Experience. *J. Trauma*, 35:226-232, 1993.
 - 13) **Holstein A and Lewis GB** : Fractures of the Humerus with radial nerve palsy. *J Bone and Joints Surg*, 45A:1382-1388, 1963.
 - 14) **Ingman AM and Waters DA** : Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant design, surgical technique and clinical results. *J Bone Joint Surg*, 76-B:23-29, 1994.
 - 15) **K ntscher G** : Intramedullary surgical technique and its place in orthopaedic surgery, *J Bone Joint Surg*, 47-A:809, 1965.
 - 16) **Maurer P and Zucman J** : Blind intramedullary nailing for tibial fractures. *Clin. Orthop.* 105:267, 1974.
 - 17) **Murtry RY** : The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries : The Sunnybrook experience. *J Bone Joint Surg*, 67-B:293-296, 1985.
 - 18) **Robinson CM, Bell KM, Court-Brown CM and McQueen MM** : Locked nailing of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 74-B:558-562, 1992.
 - 19) **Rockwood and Green** : *Fracture in adults*, 4th. Ed. Philadelphia, JB Lippincott Co:1025-1053, 1996.
 - 20) **Russell, T.A., LaVelle, D.G., Nichols, R.L., Simard, J., Taylor, J.C., and Walker, B.J.** : *Interlocking Intramedullary Nailing of Humeral Fractures*. Presented before the annual meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Washington, D.C., February, 1992.
 - 21) **Sarmiento and Augusto ete** : Functional bracing of fractures of the shaft of treatment. *J Bone and Joint Surg*, 59-A:596-600, 1977.
 - 22) **Seidel H** : Humeral locking nail : A preliminary report. *Orthopedics*, 12:219-226, 1989.
 - 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) **Stewart MJ and Hundley JM** : Fractures of the humerus, a comparative study in method of treatment. *J Bone Joint Surg*, 37-A:681-692, 1995.
 - 25) **Watanabe Rs** : Intramedullary fixation of complicated fractures of the humeral shaft. *Clin Orthop*, 292:255-263, 1993.