

## 교합성금속정을 이용한 상완골 간부골절의 치료

인제대학교 서울백병원 정형외과

김병직 · 서정국 · 주석규 · 윤윤성\*

### — Abstract —

#### Treatment of humeral shaft fracture by interlocking IM nail

Byung-Jik Kim, M.D., Jung-Gook Seo, M.D.  
Suk-Kyu Choo, M.D., Yoon-Seong Yoon, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Paik Hospital, Seoul, Korea*

The ideal treatment for humeral shaft fractures has been a topic of discussion for long times. Conventionally conservative methods like hanging arm cast, coaptation splint and functional brace were used. The operative treatment included plate and screws, intramedullary rods were used.

The many known advantage of interlocking nails used in femur and tibia fractures were recently applied to humeral shaft fracture. Among them Seidel nail developed by Dr. Seidel in 1989 was inserted by splitting the rotator cuff and distal locking by expanding the distal tip of the nail through a long screw driver.

This study is a preliminary report of first 10 cases of humeral shaft fracture which was internally fixed with Seidel nail during the period of September 1992 to September 1993.

The findings are as follows.

1. 9 out of 10 cases(90%) achieved union.
2. Average union time was 10 weeks.
3. According to Neer's shoulder functional score, 8 patients(80%) achieved either satisfactory or excellent shoulder function postoperatively.
4. 2 complications occurred. One nonunion and one distal fixation failure.

Since fixation of humeral shaft fracture, by Seidel nail can achieve high union rate and good

---

통신저자 : 주 석 규

서울특별시 중구 저동 2가 85

서울백병원 정형외과

\* 본 논문은 제 19차 대한골절학회 학술대회에서 구연되었음.

shoulder function, it should be considered as one of many methods to treat humeral shaft fracture.

**Key Words** : Interlocking nail, Humerus, fracture

## 서 론

대퇴골 및 경골 골절등에 사용하고 있는 골수강내 금속정은 수술시 연부 조직 손상이 적고, 높은 유합률, 낮은 감염률 등의 여러 장점들이 널리 알려져 있으며, 이러한 장점들을 살려 내고정에 어려움이 많은 상완골 간부 골절에까지 그 적응증이 확대되었다.

상완골 간부 골절시 골수강내 금속정의 적응증으로는 불유합, 병적골절, 분쇄골절, 골결손, 다발성 손상등이 있으며<sup>1,2,4,6,7)</sup>, 수술시간 단축, 조기 운동이 가능하며, 기능적 회복이 빠르고, 조기에 가골형성을 이룰 수 있고, 원위부 고정으로 회전력에 대한 안정성이 있다는 것이다<sup>8)</sup>.

저자들은 최근에 Seidel에 의해 개발된 골수강내 금속정을 사용한 첫 10례에 대한 초기 치험례를 보고하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1992년 9월부터 1993년 9월까지 분원에 입원 수술적 치료를 받은 상완골 간부 골절 환자중, Seidel nail로 치료한뒤 최소 6개월 이상 추시 가능했던 10례를 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

이 환자들에 대한 방사선학적 및 Neer분류에 따른 견관절기능에 대하여 추시한 결과를 분석하였다.

## 증례분석

### 1. 연령 및 성별 분포

연령분포는 28세에서 76세 사이로 평균 연령은 41세였으며, 남녀의 성비는 9대 1이었다.

## 2. 골절의 분류

신선골절이 7례 있었으며, 그중 단순골절 3례, 분쇄골절 3례, 분절골절이 1례있었고, 단순골절은 모두 다발성 손상이 있는 환자들이었다. 불유합은 3례이었으며, 3례 모두 금속판 고정술후 발생한 불유합 환자였다(Table 1).

**Table 1.** Fracture classification

Fresh Fx.	7
Simple Fx.(Multiple injury)	3
Comminuted Fx.	3
Segmental Fx.	1
Nonunion	3

## 3. 수술방법

상체를 30도 올리고 견갑골 후방에 모래주머니를 넣어 견갑부를 신전한 상태로 만들어 상완골 두부의 전방을 견봉으로부터 벗어나게 했다. 견봉의 중간에서 전방으로 2cm의 피부절개를 가한뒤 종으로 삼각근 절개를 넣었다. 대결절의 1cm 내측에서 회전근개의 근섬유를 따라서 1cm의 절개를 넣었다. 회전근개는 근섬유에 평행하게 절개했기 때문에 별도로 봉합을 필요로 하지 않았다. 술전 방사선사진을 참조하여 확공을 실시한후, 대결절의 후내측부에서 금속정을 골수강내로 진입시켰으며, 이때 금속정 근위부가 상완골 내에 1cm이상 파묻힐수 있도록 했다. 긴 나사못 드라이버를 사용하여 원위부 나사못을 반시계방향으로 돌려서 세개의 원위부판을 확장하여 고정한 다음, 나사못으로 근위부고정을 시행하였다<sup>2,4,5,6,7)</sup>.

## 4. 결과

### 1) 골절의 유합시기

골절 유합은 원위 및 근위골절편을 연결하는 가골이 형성되었을 때로 정했고, 평균 골절 유합 기간은 10주(4주에서 16주)였다. 신선골절에서는 분쇄정도가 심했던 1례를 제외하고는 모두 12주 이내에 골절유

합을 얻었고, 분쇄가 심했던 1례는 14주에 유합을 얻었다. 불유합 3례중 1례에서 자가골 이식을 같이 실시했으며, 2례는 확공술만 실시한후 금속정을 삽입하였다. 3례중 2례에서는 골절유합을 얻었으나, 확공술만 실시한 2례중 1례에서는 최종추시까지 유합의 소견이 없었다. 이 환자는 76세 여자환자로서 수술 3개월전 타병원에서 금속판으로 내고정술을 시행하였으나, 심한 골조송증으로 인하여 나사못 및 금속판 해리가 생겨 본원에서 금속판 제거술과 확공후 골수강내 교합성 나사못으로 내고정을 실시한 환자였다(Table 2).

**Table 2. Bone union time**

	4week -8week	8week -12week	12week -16week	Nonunion
Fresh Fx.				
Simple Fx.	1	2		
Comminuted Fx.	1	1	1	
Segmental Fx.	1			
Nonunion		1	1	1
	3	4	2	1

## 2) 견관절 기능평가

견관절 기능평가는 Neer 분류를 따랐으며(Table 3), 8례에서 양호이상의 결과를 얻었다. 2례에서 보통의 결과를 보였는데, 1례는 두부손상 환자로 반흔 수상태에서 5주간 관절운동을 하지 못했으며, 다른 1례는 골조송증을 동반한 고령의 환자로 골유합을 얻지 못했고, 일상생활시 견관절부에 경한 통증이 있어 관절운동 제한이 있었다(Table 4).

**Table 3. Neer shoulder functional Score**

1. Pain (35 units)	
2. Function (30 units)	
3. Range in Motion (25 units)	
4. Anatomy (10 units)	
(rotation, angulation, joint incongruity, retracted tuberosities, failure metal, myositis, non union, avascular necrosis)	
Total points	100 units
* By Neer (JBJS, 1970)	

## 3) 합병증

술후 합병증으로 감염이나 요골신경마비등은 없었고, 1례에서 불유합이 있었고, 1례에서는 원위부 고정에 실패했으나, 이 경우 골유합을 얻을 수 있

었다(Table 5).

**Table 4. Shoulder function**

		Fresh Fx.	Nonunion
Excellent	(> 89)	3	1
Satisfactory	(80 to 90)	3	1
Unsatisfactory	(70 to 79)	1	1
Poor	(< 70)		

**Table 5. Compeication**

	Cases
Prox. protrusion of nail	0
Infection	0
Delayed or nonunion	1
Failure of distal fixation	1
Radial N. palsy	0

## 증례보고

### 증례 1.

28세 남자환자로 교통사고로 다발성 손상이 발생하였고, 좌측 상완골 간부골절이 동반되어 수상 12일만에 Seidel nail로 고정하였고, 술후 1주일후 굴곡, 신전운동을 시작하였고, 술후 5주째 전운동 범위에서 운동이 가능하였으며, 술후 10개월째 사진에서 골유합 소견을 보였다(Fig 1).

### 증례 2.

37세 남자환자로 교통사고로 우측 상완골 분절골절이 발생하여 Seidel nail로 고정하였으며, 원위부 확장이 되지 않아 견고한 고정을 하지 못했으나, 술후 4주째 외전은 40°로 제한이 있었고, 그외 전운동 범위에서 운동이 가능하였고, 술후 6주째 풍부한 가골형성을 보였다(Fig 2).

### 증례 3.

76세 여자환자로 넘어지면서 우측 상완골 간부골절이 발생하여 타병원에서 금속판으로 고정하였고, 술후 3개월째 나사못 및 금속판의 해리로 전혀 내고정물로서의 역할 못한다고 판단되어 금속판 및 나사못을 제거한후 Seidel nail로 내고정하였다. 술후 13개월째 추시에서도 불유합 소견을 보여 자가골이식술을 권했으나 고령이고, 견관절 기능이 일상생활

**Fig. 1.** A) 28 year old male with butterfly fragment of left humeral fracture.  
 B) Immediate postoperative radiograph showing reduction of butterfly fragment.  
 C) Postoperative 10 months radiograph showing bone union.

**Fig. 2.** A) 37 year old male with segmental fracture of right humerus.  
 B) Immediate postoperative radiograph.  
 C) Postoperative 6 weeks radiograph showing abundant callus formation.

에 지장을 줄 정도로 제약을 받는 상태는 아니어서 수술을 하지 않았다(Fig 3).

## 고 찰

상완골 간부골절의 치료는 현수석고, U형 석고부

목, 기능적 보고기 등과 같은 보존적 요법을 주로 사용해 왔다<sup>1,4,6)</sup>. 수술적 방법으로는 Ender정, 금속판, 교합성 골수강내 금속정등을 이용한 방법이 있다. Ender정의 경우 조기운동은 가능하나, 골수강 내경이 좁고 골이 단단하여 여러 개로 고정하기가 힘들고, 회전력을 조절하지 못해 골절유합이 어렵다<sup>6)</sup>.

**Fig. 3.** A) 76 year old female showing metal loosening at 3 months after primary plate fixation.  
 B) Immediate postoperative radiograph  
 C) Postoperative 13 months radiograph still showed nonunion. Bone grafting will be possible.

금속판 고정술의 경우 골유합과 건관절 운동 범위를 회복하는 데에는 우수한 방법이나, 연부 조직 박리가 광범위하여 감염률이 높고, 골막주위의 혈액공급을 차단하며, 나사못 주위의 긴장을 차폐하여 재골절의 위험성이 있고, 금속판 제거시 또는 불유합으로 재수술을 하게될 때 요골신경 손상의 가능성이 높은 점이 문제점으로 지적된다<sup>4)</sup>.

그래서, 교합성 골수강내 금속정은 심한 골다공증을 갖고있는 병적골절, 불유합 그리고 분쇄, 골손실, 기타 다른 방법으로 조절되지 않는 불안정성의 원인을 해결하는데 사용해왔다<sup>1,2,4,6,7)</sup>. 이 기구가 갖는 장점은 전단력과 골극력의 조절에 우수하며, 피부절개가 적고 연부 조직 절개가 광범위하지 않은 점, 통증 경감 및 기능 개선에 있어서 우수한 점, 조기운동 및 간호 관리를 쉽게 하는 점을 들 수 있다<sup>4)</sup>. 교합성 골수강내 금속정은 원위부 고정에 따라 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 나사못으로 고정하는 방법으로 Russel-Taylor정이 있고, 널리 보급된 방법이다. 금속정을 근위부 또는 원위부에서 삽입할 수 있고, 내고정이 견고하나, 방사선 노출량이 많고, 수술시간이 길어질 수 있다. 둘째는 상완골 근위부에서 금속정을 진입시킨뒤 긴 나사못 드라이버를 사용하여 원위부 나사못을 반시계 방향으로 돌려서 새개의 원위부판을 확장시켜 고정하는 방법으로

최근 Seidel에 의해 개발되었으며, 원위부 고정이 간단하고, 방사선 노출량을 줄일 수 있는 장점이 있다.

저자들의 경우 전례에서 Seidel정을 사용했다. 수술시 유의할 사항은 첫째, 금속정을 진입하는 입구는 무혈성 지역이고 회전근개의 회복이 가장 취약한 대결절을 피해야 하는 점, 둘째, 상완골 원위부의 골수강은 길이가 짧고 단단하여 확공 및 원위부판의 확장이 용이하지 않다는 점이다<sup>4,6)</sup>.

골유합시기는 Ward등은 3개월, Robinson등은 18주(8주에서 96주), Jensen등은 6주로 보고했으며, 저자들의 경우 골절유합을 원위 및 근위골절편을 연결하는 가골이 형성되는 시기로 정했고 평균 골절유합 기간은 10주였다<sup>2,5)</sup>.

건관절 기능평가는 Neer 분류를 따랐고<sup>3)</sup>, 건관절 운동은 술후 2주째 굴곡, 신전운동으로부터 시작해서 회전, 내전, 외전운동으로 확대해 나갔다. Neer 분류에 따른 기능평가는 Robinson등은 18례중 13례에서 불만족의 결과를 보였는데, 동통이 큰 비중을 차지했다<sup>9)</sup>. 이와 대조적으로 Jensen등은 16례중 15례에서 우수한 결과를 보고했다<sup>2)</sup>. 저자들의 경우, 1례에서만 심한 동통을 호소했고, 3례에서 경도 또는 중등도의 동통을 호소했으나, 조기관절운동으로 우수한 결과를 보였다. 주시시간이 짧아 금속정제거

이후의 기능평가는 하지 못한 상태이며 향후 금속판 제거후 기능적 평가가 다시 이루어져야 할 것으로 생각된다.

술후 합병증은 Robinson등은 30례중 금속정의 근위부 돌출 12례, 감염 2례, 불유합이나 지연유합 7례, 고정기의 실패 3례, 요골신경마비 1례를 보고했고, Jensen등은 16례중 4례에서 금속정의 근위부 돌출을 보고했다<sup>2,51</sup>. 저자들의 레에서는 금속판 고정술후 불유합으로 Seidel nail로 교체했던 1례에서 여전히 불유합을 보였고, 다른 1례에서는 원위부 확장의 실패가 있었으나, 골유합을 보였다. 향후 불유합으로 수술할 경우 자가골 이식술을 함께 실시하는 것을 고려해야 할 것이며 원위부 확장의 실패에도 불구하고 골유합을 보인것은 금속정이 골수강내에서 부목역할을 했기 때문으로 생각된다.

## 요 약

1992년 9월부터 1993년 3월까지 상완골 간부골절 절로 입원하여 Seidel nail로 치료한 신선골절 7례, 불유합 3례에 대하여 6개월 이상 추시한 결과는 다음과 같았다.

1. 골절유합은 10례중 9례에서 얻었다(90%).
2. 평균 골절유합기간은 10주였다.
3. 건관절 기능평가는 Neer의 건관절 기능평가에 따랐고, 10례중 8례에서 양호 또는 우수의 결과를 보였다.
4. 2례에서 합병증이 발생했는데 1례는 불유합, 다른 1례는 원위부 고정의 실패였다.

상완골 간부골절시 Seidel nail을 사용한 내고정으로 높은 유합률과 우수한 건관절 기능을 얻을 수 있기 때문에 상완골 간부 골절의 치료시 사용을 고려해야 할 것이다.

## REFERENCES

- 1) **Henley MB, Monroe M, Tencer AF** : Biomechanical comparison of methods of fixation of a midshaft osteotomy of the humerus. *Journal of Orthopedic Trauma* ; 5:14-20, 1991.
- 2) **Jensen CH, Hansen D, Jorgensen U** : Humeral shaft fractures treated by interlocking nailing:a preliminary report on 16 patients. *Injury* ; 23:234-236, 1992.
- 3) **Neer CS** : Displaced proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg*, 52A:1077-1088, 1970.
- 4) **Riener BL, Butterfield SL, D'Ambrosia R, Kellam J** : Seidel intramedullary nailing of humeral diaphyseal fractures : A preliminary report. *Orthopedics* ; 14:239-246, 1991.
- 5) **Robinson CM, Bell KM, Court-Brown CM, McQueen MM** : Locked nailing of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* ; 74B:558-562, 1992.
- 6) **Seidel H** : Humeral locking nail : a preliminary report. *Orthopedics* ; 12:219-226, 1989.
- 7) **Ward EF, White JL** : Interlocking intramedullary nailing of the humerus. *Orthopedics* ; 12:135-141, 1989.