

## Interlocking Nail을 이용한 상완골 간부 골절의 치료

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실, 동해시 영동병원 정형외과\*

박종석 · 위요섭 · 박문열\* · 송준민 · 김재욱 · 나수균

### — Abstract —

### Treatment of the Fractures of the Humeral Shaft with the Interlocking Nail

Jong-Seok Park, M.D., Yo-Sub Wee, M.D., Moon-Ryul Park, M.D.,  
Joon-Min Song, M.D., Jae-Uk Kwon, M.D., Soo-Kyun Rah, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine Soonchunhyang University.  
Dong Hae City Youngdong General Hospital\**

The humeral shaft fracture was managed by conservative treatment conventionally. But recently tendency of surgical treatment has been increased. The use of closed intramedullary interlocking nail was recently applied to humeral shaft fracture.

The retrospective review was undertaken of 17 patients with humeral shaft fractures treated with the use of closed intramedullary nail during the period of April, 1992 to February, 1994.

The findings are as follows.

1. All were treated with closed nailing and static locking was performed.
2. The union was achieved in 16 cases(94%) and average union time was 2.5 months.
3. There was one radial nerve injury by initial trauma. But there was no post operative radial nerve injury.
4. According to the range of motion scale by Brumback, there were excellent result in 11 cases, good result in 4 cases, poor result in 2 cases.

**Key Words** : Fracture, humeral shaft, Interlocking nail

---

\* 통신저자 : 박 종 석

충청남도 천안시 봉명동 23-20

순천향대학교 의과대학 천안병원 정형외과

\* 본 논문의 요지는 제38차 대한 정형외과 추계학술대회에서 구연되었음.

## 서 론

상완골 간부골절은 일반적으로 보존적 방법으로 치료되어 왔으나 점차 견고한 내고정을 하여 조기 관절운동을 도모하는 추세이다. 수술적 방법에는 금속판 및 나사못고정법(Plate and Screw fixation), 골수강내 고정법(Intramedullary nail fixation), 외고정법(External fixation) 등이 있다.

폐쇄적 골수강내 금속정 내고정술은 1939년 Kuntscher가 소개한 이래 여러 학자들의 거듭된 시도와 방사선 의학의 발달과 더불어 C-arm image intensifier의 발달과 수술방법 및 수술기구의 발전으로 장관골 골절에 널리 시행되고 있으나 상완골 간부 골절에 대해서는 보편화되지 못하였다.

그러나 최근에 나사못 맞물림 골수강내 금속정(Interlocking nailing)을 도입하여 골절부위의 골막, 연부조직의 손상을 감소시키고 감염빈도를 줄이면서 조기운동을 가능하게 하고 있다. 저자들은 92년 4월부터 94년 2월까지 순천향 대학교 의과대학 정형외과 교실과 동해 영동병원 정형외과에서 상완골 간부 골절시 나사못 맞물림법으로 치료하고 1년 이상 추시가 가능했던 17례에서 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 성별 및 연령분포

성별은 남자가 9명, 여자가 8명이었고, 연령분포는 19세에서 65세까지로 평균 41.3세였다. (Table 1)

Table 1. Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total
Below 20	1	1	2
21-30	1	1	2
31-40	4		4
41-50	2	2	4
51-60		2	2
Above 61	1	2	3
Total	9	8	17

### 2. 손상원인

교통사고 13례, 낙상 4례로 전체가 외상으로 인한 골절이었다.

Table 2. Cause of fractures

Cause	No. of Cause
Traffic accident	13
Stip down	4
Total	17

### 3. 골절의 양상

골절의 형태는 횡적골절이 11례로 제일 많았고, 사상골절이 3례, 분쇄골절 2례, 분절골절 1례였고, 골절의 부위는 중간부분이 14례로 가장 많았고, 근위부 1/3부분이 2례, 원위부 1/3부분이 1례였다.

Table 3. Fracture type and site

Site	Transverse	Oblique	Comminuted	Segmental	Total
Upper 1/3	1	1			2
Middle 1/3	9	2	2	1	14
Lower 1/3	1				1
Total	11	3	2	1	17

### 4. 치료

나사못 맞물림 골수강내 금속정으로 치료한 17례 중 Interlocking 근위부에는 17례 전부에서 나사못 고정을 하였고 Interlocking 원위부에는 8례에서 나사못 고정을 9례에서는 spraying 고정 방법을 사용하였다. 기구는 17례 중 Biomet interlocking 3례, Howmedica humeral locking nail system 9례, 5례에서 Russell-Taylor interlocking nail을 사용하였다.

### 5. 수술 후 처치

수술 후 약 2주 후 부터 견관절 및 주관절의 능동적 관절 운동을 시작하였다.

## 결 과

순천향 대학교 의과대학 정형외과 교실과 동해 영동병원 정형외과에서는 1992년 4월부터 1994년 2

월까지 상완골 간부골절로 나사못 맞물림 골수강내 금속정을 시행했던 환자에 대한 임상적 고찰 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 연령분포는 18세부터 65세(평균 43세)까지였고 남자가 8례, 여자가 9례였다.

2. 정상 골유합은 임상적으로 골절부위에 동통이 소실되고 단순방사선 사진에서 골절 가골 형성이 되어 있으며, 골절면 1/2 이상이 골유합 소견을 보일 때 골유합시기로 정하였으며 16례에서 있었으며 평균 2.5개월에 유합되었다.

3. 신연에 의한 불유합이 1례에서 있었으나 골이식을 시행하여 골유합을 얻을 수 있었다.

4. 수상시 요골 신경마비는 1례(5.9%)에서 나타났으며 수술 후 3개월에 회복되었고 수술후 발생한 요골 신경마비는 없었다.

5. 수술후 가장 마지막 추시시 환자의 주관적 평가에 의한 residual pain은 none 9례, mild occasional 3례, mild constant 4례, moderate constant 1례였다.

6. 수술 후 Brumback에 의한 견관절 및 주관절의 운동 범위는 excellent 11례, good 4례, poor 2례이었다.

**Excellent :** The motion of the injured extremity was within 10 degrees of that of the non-injured extremity in all phase, and the total decrease in flexion and exten-

**Table 4. Residual pain**

Rating	Pain	No.of patient
0	None	9
1	Mild occasional	3
2	Mild constant	4
3	Moderate occasional	
4	Moderate constant	1
5	Severe	

sion of the elbow was 10 degrees or less.

**Good :** painless motion of at least 120 degrees of abduction of the shoulder or a loss of no more than 20 degrees of flexion and extension of the elbow

**Poor :** painful arc of motion of either the shoulder or the elbow, except cases of the excellent and good result.

## 증례 보고

### 증례 1.

17세 여자 환자로 교통사고로 인하여 좌측 상완골 원위간부골절로(Fig. 1-A) 수상 후 5일째 나사못 맞물림 골수강내 금속정을 이용한 고정술을 시행하였다.(Fig. 1-B)

슬후 3개월째 골유합이 완전히 이루어진 소견을 보이고 있으며(Fig. 1-C) 견관절의 운동제한은 없

**Fig. 1.**

었다.

#### 증례 2

58세 여자환자로 낙상으로 인해 우측상완골 근위 간부 골절로 인하여 (Fig. 2-A) 수상 후 3일째 나사못 맞물림 골수강내 금속정 고정술을 시행하였다. (Fig. 2-B)

술 후 10주째 골유합의 소견을 보이고 있으며 (Fig. 2-C) 견관절의 운동제한은 없었다.

#### 증례 3.

54세 여자환자로, 교통사고로 인하여 우측 상완골 간부골절로 인하여 (Fig. 2-A) 수상 후 3일째 나사못 맞물림 골수강내 금속정을 이용한 고정술을 시행하였으나 골유합의 소견이 보이지 않아 (Fig. 3-B) 술 후 4개월째 골이식술을 시행하여 치료하였다. (Fig. 3-C)

**Fig. 2.**

**Fig. 3.**

## 고 찰

상완골 간부 골절은 전체 골절의 1%를 차지하며 Klenerman에 의하면 상완골 간부는 외과적 경부와 과상부 사이를 말하는데 발생기전은 대부분 추락, 직접손상, 교통사고, wringer손상 등 직접 외력에 의해 발생하고 간접외력인 경우, 중위부와 원위부 연결지점에 사상 혹은 나선형 골절을 일으킨다.<sup>11)</sup>

상완부 간부골절은 주위의 연부조직, 특히 근육이 많이 싸고 있어 골절변의 1/3 내지 1/4가량만 접촉이 있어도 보존적 치료에 의하여 유합이 잘되며 불유합의 발생이 적다. 또한 20도 가량의 전방 각 변형, 또는 20도 가량의 외측 각 변형, 또는 2.5cm 가량의 단축이 있더라도 기능과 외형상의 지장이 별로 없다고 하였다.

Key와 Conwell은 직접적 외력에 의해서 회전상 혹은 분쇄골절이 잘 일어나고 사상 혹은 나선상 골절은 간접적 혹은 근력에 의해 일어난다고 하였으며<sup>10)</sup> Watson-Jones에 의하면 회전력에 의해서 나선골절이, 각 변형력에 의해서 사상 혹은 횡골절이 그리고 직접 압박손상에 의해서 분쇄골절이 잘 일어난다고 하였다<sup>20)</sup>.

치료는 대부분 보존적 방법으로 좋은 결과를 얻는다고 보고되어 있다. 그러나 보존적 치료에 골전 부위의 신연으로 인한 지연유합, 불유합, 장기간 고정으로 인한 주위 관절운동 제한, 각 변형 등의 문제점도 있고 보존적 요법으로 만족한 정복을 얻을수 없을 때, 동일 상지의 다른 동반 손상이 있어서 조기의운동이 필요할 때, 병적골절일 때, 혈관손상이 동반되었을 때, Holstein 중후군 시, 다른 동반 손상의 치료를 위하여 침상 안정이 필요할 때는 수술적 치료의 적응증이 된다고 하며<sup>1, 2, 4, 6, 7, 9, 12)</sup> 방법으로는 금속판과 금속 나사못, 골수강내 고정, 외고정등이 있다.<sup>1, 6, 14, 15)</sup> 골수강내 고정술로는 두가지가 있는데 첫번째로는 Rush pin, Enderrod등의 기구를 이용하는 nonreamed closed method로서 이 기구의 장점으로는 골수강내 생리적인 상태를 가능한 손상시키지 않는 골 유합을 얻을수 있고 감염, 불유합, 신경손상등의 합병증을 줄일 수 있으며 수술시간을 줄일 수 있다<sup>3, 4)</sup>. 두번째 골수강내 고정술로는

Kuntscher nail, interlocking IM nail 등의 medullary reaming을 하여 견고한 내고정을 할 수 있는 방법이 있고 골수내의 혈액 순환장애를 유발할 수 있는 단점과 확공(reaming)으로 굵고 견고한 nail삽입이 가능한 장점이 있다. 골수강내 고정법은 골절 부위를 개방하지 않고 장관골의 근위단 또는 원위단의 소절개만으로 골수강내로 금속정을 삽입하는 폐쇄적 금속정 고정술로서 1939년 Kuntscher에 의해서 처음 고안되었으며 대퇴골과 경골등과 같은 장관골의 골절에 많이 사용되었으나 상완골 간부 골절에는 보편화되지 않았었다<sup>15, 19)</sup>. 그러나 방사선학의 발달과 더불어 C-arm image intensifier의 발달과 수술적 방법 및 수술기구의 발전과 함께, 회전, 굴곡, 각 변형등의 단점을 보완하는 새로운 나사못 맞물림법(interlocking nailing)의 개념을 1960년대에 Kuntscher가 발표하여, 금속정의 회전 고정력을 보장하고 골절부위의 단축을 방지하며, 정복을 유지하며 조기유합을 촉진케 하였다<sup>15)</sup>. 그 뒤 Kempf와 Grosse등의 개량과 보완으로 interlocking nailing에 대한 장점과 적응증 확대가 점차 보고되고 있다<sup>8)</sup>. 골수강내 금속정 고정술은 골단부의 소절개 수술로서 수술시간이 짧고 골전부위의 골막과 이에 연결되는 연부조직의 손상을 최대한으로 줄임으로써 실험이 적으며, 골막의 혈행손상을 최소화시킬 수 있는데 Maurer and Zucman등에 의하면 가골형성에 있어서 골수 혈행보다 골막 혈행이 중요한 역할을 하며 골수 혈행장애가 가골형성을 방해하지 않기 때문에 골유합이 촉진된다고 하였다<sup>16)</sup>.

또한 관혈적 정복술보다 세균감염의 발생빈도가 매우 낮으며 골절부위의 혈류차단이 거의 없을 뿐만 아니라 혈종이 잘 보존되므로써 골절의 치유가 촉진되며<sup>3)</sup>, 골절 부위의 reaming으로 인해 골세편을 이식하는 것과 같은 결과가 되어 골유합을 촉진시킬 수 있으며 또한 수술 후에 조기 관절 운동을 가능케 하고 관절 강직이나 근육위축등의 발생을 예방할 수 있고<sup>19)</sup>, 혈전증등의 전신적 합병증이 미연에 방지되고 조기 퇴원이 가능하다는 등의 여러가지 장점을 갖고 있다<sup>16)</sup>.

또한 나사못 맞물림법은 단순한 Kuntscher nailing 보다 훨씬 더 그 적응증의 영역을 넓힐 수 있어, 골절편의 회전을 제어하고 골의 길이 유지와 골면 정복 유지가 우수하기에 심한 분절골절 및 긴

나선형 골절과 불유합 및 병적골절 등에도 적용이 가능하다 하겠다<sup>19)</sup>.

문제점으로 Rotator cuff의 절개로 인한 견관절의 운동장애가 대두되고 있으나 저자들의 결과로는 크게 문제가 되지 않았다.

결론적으로 상완골 간부골절에 폐쇄적 골수강내 고정술을 시행함으로써 radiation 노출의 위험성이 따르는 문제와 신연으로 인한 불유합이 있으나 이에 주의를 기울이면 문제를 해결할수있고 숙달된 수술 팀과 관련한 조작방법을 이용하면 이미 언급된 여러 가지 장점과 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Babgy GW and Jones JM** : The effect of compression on the rate of healing using a surgical plate. *Am.J.S.*, 95:714, 1985.
- 2) **Brumback RJ** : Intramedullary stabilization of humeral shaft fracture in patient with multiple trauma. *J. Bone and Joint Surg.*, 68-A:558-969, 1986.
- 3) **Christensen NO** : Kuntscher intramedullary reaming and nail fixation for nonunion of the humerus. *Clin. Orthop.* 116:222, 1976.
- 4) **DeLong WG, Bone CT, Marcelli E, Shaikh KA, Iannaccone WM, Schwab CW** : Ender nail Fixation in Long Bone Fractures : Experience in a Leves I Trauma Center. *J. of Trauma*, 29(5):571-576, 1989.
- 5) **Fenyo G** : On fracture of the shaft of humerus. *Acta Chir. Scand*, 137:221-226, 1971.
- 6) **Foster RJ, Dixon GL Jr, Bach AW and Appleyard R** : Internal fixation of humeral shaft lesions. Indications and results. *Orthop. Frans*, 7:69, 1983.
- 7) **Heppenstall RB** : Fracture Treatment and Healing. pp. 42 Philadelphia, *W.B. Saunders Co*, 1980.
- 8) **Kempf A, Grosse G and Beck strasbourg** : Closed locked intramedullary nailing. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A:709, 1985.
- 9) **Kennedey JC and Wyatt JK** : An evaluation of the management of fractures through the middle third of the humerus. *Canadian J. Surg.*, 1:26-33, 1957.
- 10) **Key and Conwell** : Fracture and joint injuries, Baltimore, The Williams and Wilkims Co, 1954.
- 11) **Klenerman L** : Fractures of the shaft of the humerus. *J Bone and Joint Surg.*, 48-B:105-111, 1966.
- 12) **Klenerman L** : Injury of the Arm, in the Watson-Jones Fracture and joint injuries, Vol.II.pp. 572-582. Edited by J.N. Wilson. Ed.6. new York, Churchill Living Stone, 1982.
- 13) **Kristiansen B and Kofoed H** : External fixation of displaced fractures of the proximal humerus : Techniques and primary results. *J Bone and Joint Surg.*, 69-B:643-646, 1987.
- 14) **Kristiansen S** : External fixation of proximal humerus fracture : clinical and cadaver study of pinning technique. *Acta Chir. scand*, 58:645-648, 1987.
- 15) **Kuntscher G** : Intramedullary surgical techniwue and its place in orthopaedic surgery. *J Bone and Joint Surg.*, 47-A:809, 1965.
- 16) **Maurer P and Zucman J** : Blind intramedullary nailing for tibial fractures. *Clin. Orthop*, 105:267, 1974.
- 17) **Schneider HW** : Use of 4-flanged self-cutting intramedullary nail for fixation of femoral fracture. *Clin. Orthop*, 60:126, 1968.
- 18) **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, 1984.
- 19) **Vichare NA** : Fractures of the humeral shaft associated with multiple injuries. *J. Bone and Joint Surg.*, 54-B:175, 1972.
- 20) **Watson-Jones** : Fracture and joint injuries, 503-529, The Williams and Willkims Co, Baltimore, 1962.