

## 골수강내 교합정을 이용한 장관골 지연 및 불유합의 치료

인제대학교 서울백병원 정형외과학교실

고한석, 윤윤성, 안응선\*

— Abstract —

### Clinical Results of the Delayed & Non-union of the Long Bones with Interlocking Intramedullary Nailing

Han Suk Go, M.D., Yoon Seong Yoon, M.D., and Eung Sun Ahn, M.D.\*

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

Delayed & non-union are common complications of the fracture of long bones. Many kinds of treatment modalities for delayed & non-union have been reported, but rigid fixation and bone graft have been the most common accepted method.

The interlocking intramedullary nailing technique has advantages which the rigid internal fixation and bone grafting effect of reaming debris.

We treated nine cases of delayed & non-union of femur and tibia at the Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital from Jan. 1990 to Octo. 1992 and results were as follows.

1. Nine cases of the delayed & non-union were consisted by 7 cases of femur and 2 cases of tibia.
2. Causes of delayed & non-union were failure of implants in 4 cases, inadequate and inappropriate immobilization in 3 cases, and persistent gap in 2 cases.
3. Union was achieved in 7 cases and union rate is 77.8%

---

**Key Words:** Delayed & Non-union, Interlocking Intramedullary Nailing

#### I. 서 론

장관골의 골절을 치료하는 과정에서 지연 및 불유합은 흔히 볼 수 있는 합병증의 하나로, 이를 위해

여러가지 치료법이 보고되어 왔지만 견고한 고정 및 골이식이 가장 보편적으로 받아들여 지고 있다.

여러 고정 방법중 골수강내 교합정법은 견고한 내 고정 및 reaming시 발생하는 골편에 의한 골이식의 효과를 기대할 수 있는 장점이 있다.

저자들은 1990년 1월부터 1992년 10월까지 인제대학교 서울백병원 정형외과에서 치료한 경골 및 대퇴골 골절 치료에 중 발생한 지연 및 불유합 환자중 추

---

\* 이 논문의 요지는 1993년 추계 골절 학회에서 구연되었음

적조사가 가능하였던 9례에 대한 치료결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증례분석

### 1) 연구 대상

1990년 1월부터 1992년 10월까지 서울백병원 정형외과에서 치료한 대퇴골 및 경골 지연 및 불유합 환자 9례를 대상으로 하였다. 이들의 평균 추시기간은 10.89개월이었다.

### 2) 연령 및 성별

총 9례의 환자중 남자 7례, 여자 2례로 남자가 많았으며, 연령별로는 18세부터 53세까지로 평균 34.89세였으며, 20대가 3례(33.3%)로 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Age & Sex

Age/Sex	Male	Female	Total
<20	1		1
21-30	3		3
31-40	2		2
41-50	1		1
51<		2	2
Total	7	2	9

### 3) 분 포

대퇴골이 7례, 경골이 2례였으며, 대퇴골 4례와 경골 2례가 좌측이었다(Table 2).

Table 2. Location

	Rt.	Lt.	Total
Femur	3	4	7
Tibia		2	2
Total	3	6	9

Table 3. Duration from Fracture to Treatment of Delayed & Non-union

Location	Duration(Months)				Total
	<6	6-12	12-24	24<	
Femur	2	2	3		7
Tibia			1	1	2
Total	2	2	4	1	9

### 4) 원 인

9례 중 8례가 교통사고에 의한 골절이었으며, 대퇴골 불유합 1례는 경운기 추락사고에 의해 발생하였다.

### 5) 골절 수상후 지연 및 불유합 치료까지의 기간

골절 수상후 지연 및 불유합으로 본원에서 치료받기까지의 기간은 6개월 미만이 2례, 6개월에서 1년이 2례, 1년이상 2년까지의 4례 그리고 6년이 1례였으며, 평균 11.7개월이었다.(Table 3).

### 6) 초기 치료 및 지연 및 불유합의 원인

초기 치료로서 9례 모두에서 내고정술을 실시하였으며 Ender정 및 Küntscher정 내고정술이 각각 3례씩으로 가장 많았으며, 골수강내 교합정, 금속판 내고정술, 그리고 Lotte정 내고정술이 각각 1례씩이었다. 불유합의 원인으로 내고정물의 붕괴가 4례로 가장 많았으며, 초기 내고정물의 부적절한 내고정술이 3례, 그리고 지속적인 골간극이 있었던 경우도 2례 있었다(Table 4, 5).

Table 4. Initial Treatment

Treatment	Femur	Tibia	Total
Plate & Screw	1		1
I.M.nailing			
Küntscher Nail	3		3
Lotte Nail		1	1
Ender Nail	2	1	3
Interlocking			
I.M.Nail	1		1
Total	7	2	9

### 7) 지연 및 불유합의 형태

지연 및 불유합의 형태로 비후형이 5례, 위축형이 4례씩이었다(Table 6).

**Table 5.** Factors Contributing to Nonunion

Factors	Femur	Tibia	Total
Implant Failure	2	2	4
Inadequate or Inappropriate Immobilization	3		3
Persistent Gap	2		2
Total	7	2	9

**Table 6.** Type of Delayed & Non-union

	Hypertrophic	Hypotrophic	
Femur	3	4	7
Tibia	2		2
Total	5	4	9

## 8) 치 료

9례 전부에서 초기 내고정물의 제거술 후, reaming 후 골수강내 교합정법을 시행하였는데, 이전에 타 골수강내 금속정을 실시한 경우에는 reamer로 골수강을 확공한 후 직경이 더 큰 금속적 삽입을 실시하였으며 골이식술은 실시하지 않았다.

## 9) 결 과

전체 9례 중 7례에서 추시상 만족할 만한 골유합 소견을 보였으며, 유합율은 77.8%였다. 대퇴골 2례에서 술후 7개월까지 뚜렷한 가골 형성등의 골유합 소견을 보이지 않아 계속 추시 중이며, 대퇴골 1례, 경골 1례에서 추시상 지속적으로 골절부위에 간극보여 각각 4개월과 7주후에 dynamization을 실시하여 가골 형성등 골유합의 소견을 얻을 수 있었다.

## 증례보고

### 증례 1

47세 남자 환자로 교통사고로 발생한 좌 대퇴골 간부 골절로 타 병원에서 Küntscher정 제거후 15.5mm까지 확공후 15mm 골수강내 교합정을 시행하였다. 5개월 추시 소견상 골간극의 감소와 가골형성등이 관찰되고 있으며, 16개월 추시 소견상 완전한 골유합 소견을 보이고 있다.

### 증례 2

26세 남자 환자로 교통 사고로 발생한 좌 경골 간부 골절로 타 병원에서 Ender정을 이용한 내고정술을 실시하였으나 15개월 추시 소견상 수상 부위에 통각을 호소하였고 X-선상 Ender정의 붕괴와 가골이 보이지 않는 불유합의 소견을 보이고 있다. 붕괴된 Ender정 제거후 reaming과 골수강내 교합정을 시행하였다. 추시 소견상 골절 부위의 전내측 부위에 골간극의 소견보이나 후외측부에 풍부한 가골 형성등의 골유합이 진행되는 소견 보이고 있다.

## 고 찰

불유합은 장관골 골절의 비교적 흔한 합병증의 하나로 그 정의에서부터 학자에 따라 매우 다양하게 인식되어져 왔다. 1981년 Brighton등<sup>4)</sup>은 골절의 연속성이 유지되지 않는 상태에서 가시적인 골절치유의 과정이 중단된 것이라고 하였으며, Connolly<sup>7)</sup>는 임상적으로나 부하점사의 방사선 소견에서 골절부위에 움직임이 관찰되는 경우를, AO Group<sup>9)</sup>에서는 수상후 9개월까지 골유합이 일어나지 않는 경우를 불유합이라 정의하였다. 그리고 FDA는 수상후 최소 9개월이상이 경과하고 3개월간 치유의 진행 소견이 보이지 않는 경우를 불유합이라 정의하였다.

불유합의 분류로 1958년 Judet등은 골편단의 생존성 여부에 따라 과혈관(비후)형과 무혈관(위축)형으로 나누었다.

불유합을 초래하는 요인으로서는 처음 수상 당시의 손상정도가 매우 중요하여 고에너지의 충격, 개방성 및 분쇄성의 정도, 골결손 정도, 광범위한 연부조직 손상 및 신경 혈관계손상등이 있으며, 치료과정중 생길 수 있는 요인으로서는 불충분한 고정, 부적절한 고정방법, 감염등이 있을 수 있다<sup>10)</sup>. 따라서 불유합의 치료는 단순히 골절편의 유합뿐만이 아니라 동반되는 여러 문제를 해결할 수 있는 방향으로 시도되어야 하며, 무엇보다도 불유합이 생기게 된 원인이 무엇인가를 찾아서 그에 따른 적절한 치료 방법을 선택하여야 할 것이다.

1981년 Weber와 Brunner<sup>11)</sup>는 불유합 치료의 기본 개념으로 1) 골단에 골형성력이 없는 경우, 무용한 조직의 절제술이 필요하며, 2) 골단에 한정된 골형

- Fig. 1.** A. 47 years old male patient, Fx. Femur shaft Lt. due to traffic accident. treated with Kuntscher nail, but persistent visible gap  
B. Removed Kuntscher nail and inserted interlocking nail  
C. 5 months follow up, decreased gap and callus formation was seen  
D. 16 months follow up, complete union

- Fig. 2.** A. 26 years old male patient, Fx. tibia shaft Lt. due to traffic accident  
B. Treated with Ender nail at other hospital, but broken nail and absence of callus  
C. Removed broken nail and inserted interlocking nail  
D. 14 months follow up, union evidence was seen with callus formation

성력이 있는 경우, 골이식술에 의해 골형성력을 증대시키는 방법, 3) 골단에 한정된 골형성력이 있는 경우, 전기에 의해 골형성력을 증대시키는 방법, 4) 골단에 풍부한 골형성력이 있는 경우, 고정술만으로 골유합을 얻을 수 있다고 하였다.

현재까지 알려진 불유합의 치료방법으로는 크게 수술적 요법과 비수술적 요법으로 나눌 수가 있으며 비 수술적 요법으로는 석고 붕대 고정법, functional brace, 그리고 전기 자극의 방법등이 있으며, 수술적 요법으로는 망상골 이식술과 외고정 장치, 금속판 내고정술, 골수강내 교합정동의 방법이 알려져 왔다.

석고 붕대 고정술은 고정기간이 오래 걸리며, 이에 따른 인접 관절의 강직, 근위축, 부정 정복, 완전 기능회복의 지연등의 단점이 알려져 있고, functional brace나 cast등으로 이를 많이 줄일 수 있는 것으로 되어 있다. 전기 자극법은 1971년 Friedenberg등이 최초로 직류 전기로 불유합을 치료한 결과를 보고한 이래 불유합의 치료에 전기를 이용한 다양한 치료 방법들이 연구되어져 왔다. 체외로부터 골절부위까지 직접전극을 꽂아 직류를 흘림으로서 골수의 골형성을 촉진시키는 방법, 체외의 전자기장을 통해 골절 부위의 섬유연골을 석회화시켜 이차적으로 골화가 일어나게 하는 방법, 직류전기를 발생하는 전원을 체내에 삽입하는 방법등 여러가지 형태로 이용되고 있으며 많은 학자들이 전기 자극만으로 높은 골유합을 보고하였다<sup>10)</sup>. 그러나 전기 자극의 경우 지속적인 외고정이 필요하며 치유기간이 길고 오랜 기간동안 체중 부하가 불가능하며 부정 정렬의 교정이 불가능하다는 단점이 있다<sup>11)</sup>. 망상골 이식술의 경우 성공률이 매우 높으나 내 혹은 외고정이 필요하며 연부조직 손상, 감염등의 문제점이 제기되고 있다. 금속판 내고정술은 견고한 내고정은 얻을 수 있으나 광범위한 주위 연부조직 손상등의 단점이 보고되고 있다. Clancey<sup>5)</sup>등은 Küntscher정을 이용한 골수강내 삽입술만으로 95%의 성공율을 얻었다고 보고하였고, Connolly<sup>6)</sup>는 금속판을 이용한 내고정이나 pin을 이용한 외고정으로는 골절간격을 오히려 넓힐 우려가 있다고 하였다. 그리고 최근 Paley<sup>12)</sup>는 Ilizarov외고정 장치를 이용하여 경골 불유합 뿐만 아니라 변형, 결손 감염 및 단축을 동시에 치료할 수 있으며, 조기 체중 부하가 가능하므로 골조송증

을 막고 연부 조직 위축, 관절 구축까지 방지할 수 있다고 하였으나, 고가이며 외견상 크고 무겁고 미용상 거치장스러운 단점이 있다. 반면 reaming을 실시한 골수강내 교합정의 경우 도수정복을 실시한 경우 적은 연부 조직 손상, 골이식술의 불필요성, 견고한 내고정 및 조기 체중 부하등의 장점이 있는 것으로 알려져 있다.

## 결 론

인제대학교 서울백병원 정형외과학 교실에서는 1990년 1월부터 1992년 10월까지 치료한 경골 및 대퇴골 골절로 치료중 발생한 지연 및 불유합 환자중 8개월이상 추적조사가 가능하였던 9례를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀비는 7:2로 남자에게 많이 발생하였으며, 손상부위는 대퇴골이 7례, 경골이 2례였다.
2. 골절 수상후 지연 및 불유합으로 치료받기까지의 기간은 1년이상 2년이하가 4례로 가장 많았으며, 초기 치료로는 Küntscher정과 Ender정이 각각 3례씩이었다.
3. 9례 전부에서 초기 내고정물의 제거후, reaming후 골수강내 교합정을 시행하였으며 7례에서 추시조건상 만족할 만한 골유합 소견을 보였다.

결론적으로 reaming을 실시한 골수강내 교합정 치료는 장관골의 지연 및 불유합의 치료에 실시해 볼 수 있는 한 방법으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 이한구, 정문상, 이춘기, 노상권, 이영인, 김한수: 장관골 골절 불유합의 치료 결과. 대한정형외과학회지. 25: 368-376, 1990.
- 2) 한홍준, 전경열, 김상수: 골수강내 금속정 고정 및 나사못 맞물림법 시행후 발생한 문제점에 관한 분석. 대한정형외과학회지 25: 377-388, 1990.
- 3) Bone, L.B. and Johnson, K. D.: *Treatment of Tibial Fractures by Reaming and Intramedullary Nailing*. J. Bone and Joint Surg., 68-A: 877-887, 1986.
- 4) Brighton, C.T., Black, J., Freidenberg, Z.B., Esterhai, J. L., Day, L. J., and Connolly, J.F.: *A Multicenter Study of the Treatment of Nonunion with Constant Direct Current*. J. Bone and Joint

- Surg.*, 63-A : 2-13, 1981.
- 5) Clancey, G. J., Winkquist, R.A., and Hansen, S. T. Jr.: *Nonunion of the Tibia Treated with Küntscher Intramedullary Nailing*. *Clin. Orthop.*, 167 : 191-196, 1982.
  - 6) Connolly, J.F.: *Common Avoidable Problems in Nonunion*. *Clin. Orthop.*, 194 : 226-235, 1985.
  - 7) Connolly, J.F.: *Selection, Evaluation, and Indications for Electrical Stimulation of Ununited Fractures*. *Clin. Orthop.*, 161 : 39-51, 1981.
  - 8) D'Aubigne, R.M.: *Surgical Treatment of Nonunion of Long Bones*. *J. Bone and Joint Surg.*, 31-A : 256-266, 1949.
  - 9) Lifeso, R.M. and Al-Seati, F.: *The Treatment of Infected and Uninfected Nonunion*. *J. Bone and Joint Surg.*, 66-B : 573-579, 1984.
  - 10) Lorraine, D.: *Electrical Stimulation in the Treatment of Ununited Fractures*. *Clin. Orthop.*, 161 : 54-57, 1981.
  - 11) Muller, M.E., Ada, J.R., and Webb, L.X.: *Treatment of Infected Nonunion and Delayed Union of Tibia Fractures with Locking Intramedullary Nails*. *Clin. Orthop.*, 245 : 233-238, 1989.
  - 12) Paley, D.: *Ilizarov Treatment of Tibial Nonunions with Bone Loss*. *Clin. Orthop.*, 241:146-165, 1989.
  - 13) Sharrard, W.J.W.: *The Treatment of Fibrous Nonunion of Fractures by Pulsing Electromagnetic Stimulation*. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-A : 189-193, 1982.
  - 14) Weber, b. G. and Brunner, C.: *The Treatment of Nonunion without Electrical Stimulation*. *Clin. Orthop.*, 161 : 24-32, 1981.