

## 경골 간부와 근위부의 분절 및 분쇄 골절의 Retrograde Ender정을 이용한 치료

최중근 · 최근선 · 임수재 · 윤승렬

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

= Abstract =

### Treatment of Comminuted Segmental Fracture of the Proximal Tibial Shaft with Retrograde Ender Nails

Jung-Geun Choi, M.D., Geun-Sun Choi, M.D., Soo-Jae Yim, M.D.,  
Syung-Ryul Yoon, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine,  
Soon Chun Hyang University, Gumi, Korea*

**Purpose :** To present the result of retrograde Ender pinning technique for treatment of comminuted segmental fracture of the proximal tibial shaft.

**Materials and Methods :** From 1994 to 1998, we treated twenty-one cases of the comminuted segmental proximal tibial shaft fracture with the retrograde Ender pinning technique. We have followed up the clinical results.

**Results :** The clinical bone union time was average eleven weeks, and the radiologic bone union time was average nineteen weeks.

**Conclusion :** In the treatment of comminuted segmental proximal tibial shaft fracture, the retrograde Ender pinning technique is useful. The method improves fixation of the proximal fragment, is simple and effective, provides good fixation of the tibia in patients in whom stabilization of several fractures is required, and can be used for fixation of tibial shaft fracture

with soft tissue damage.

**Key Words :** Tibia, proximal tibial Fracture, Retrograde Ender Nail

## 서론

경골의 골절은 흔히 접할 수 있는 골절이지만 결코 그 치료가 쉽다고 할 수 없다. 특히 고 에너지에 의한 불안정성 전이골절은 동반된 연부 조직 손상 정도 등에 따라 다른 치료 대책이 요구되고, 지금까지 많은 저자들에 의한 다양한 치료방법이 소개되어 있고 적용되어 왔다.

관혈적 수술방법 중 Ender정에 의한 방법은 비교적 용이한 수술수기, 짧은 수술 시간, 낮은 감염의 위험성, 조기 체중부하 및 입원기간의 단축 등의 장점이 있어, 경골 1/3 간부 골절에 특히 적용되어 왔다. 경골 근위부 골절인 경우 근위부에서 원위부 방향으로의 Ender정 삽입으로는 근위부 골편의 길이가 짧고 골수강내 넓이가 회전 변형을 막기에 충분치 않아, 이 경우 역행성 Ender정 삽입법을 사용하면 근위부 골편을 쉽게 고정할 수 있다.

저자들은 본 병원 정형외과에서 1994년 3월부터 1998년 12월까지 치료한 경골 간부와 근위부의 분쇄 및 분절 골절에 대해 Retrograde Ender정 삽입술을 시행하고 장기추시가 가능했던 21례에 대하여 임상적 치료결과를 보고하는 바이다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연령 및 성별

총 21례중 남자가 17례를 차지하였고, 24세에서 69세의 연령 분포를 보였으며, 평균 연령은 45세였다.

### 2. 손상 원인

총 21례 모두 교통사고로써 3례가 보행자 교통사고, 운전자 교통사고가 18례였다.

### 3. 골절의 양상

총 21례 모두 분절골절로써 간부와 근위부 골절이었고 근위부의 골절선이 경골의 고평부로부터 5.5cm에서 8cm의 범위내에 국한되어 있었고, 평균 6.8cm이었다. 이 중 폐쇄성 골절이 15례, 개방형 골절은 모두 Gustilo & Anderson classification type I 으로서 6례였다.

### 4. 동반 손상

13례에서 동반 손상이 있었고, 이 중 함께 수술을 시행한 경우는 7례였다.

### 5. 수술 후 수술까지의 기간

4일에서 8일 사이에서 수술을 시행하였으며 평균 7일에 수술을 시행하였다. 그 기간 동안 동반 손상의 유무와 연부 조직의 부종감소 및 치료를 시행하였다.

### 6. 수술 방법

전신 마취 또는 척추 마취하에, 경골원위부 tibial plafond 1-2cm상방에서 내, 외측에 약 3-4cm의 피부를 종절개하여 골피질에 도달한 후 6.4mm drill로 삽입공을 뚫고 내측에 1개, 외측에 1개의 금속정을 삽입하였고, 금속정 삽입시 골영상 증폭 장치를 사용하여 도수 정복을 시행한 후 근위골편의 전이상태에 따라 금속정을 회전시켜 골절 정복이 용이하도록 하였고, 금속정이 골절부위를 통과한 후에는 tibial plateau 2cm 전까지만 삽입하고, 나머지 하나를 같은 부위에까지 삽입한 후, 내측과 외측 금속정을 동시에 삽입하여 그 끝이 tibial plateau 1cm전까지 위치하도록 하였다. 2개의 금속정으로 근위 골편의 안정성을 얻을 수 없었던 경우는 3개의 금속정을 삽입하기도 하였다.

### 7. 수술 시간

45분에서 3시간으로 평균 1시간 22분이 걸렸고, 동반 골절수술을 함께 시행한 7례를 제외한 나머지 14례의 수술 시간은 1시간 8분이었다.

## 8. 수술 후 치료

수술 후 2주간 장하지 석고부목을 이용한 고정을 시행하여 절개부위의 치료 및 하지 부종을 줄인 후, 초기 연부 조직의 손상의 치료가 다 된 상태로, 골절 부위의 안정성을 갖는 경우 수술 2주에 슬개건 지지 석고고정을 하여 부분 체중부하 보행과 능동적 관절 운동을 허용하였고, 부분 체중부하 보행과 능동적 관절 운동을 시작하기에는 골절부위의 분쇄정도가 심한 경우에는 장하지 석고고정을 추가로 실시한 후, 평균 7주에 슬개건 지지 보조기를 착용한 후 부분 체중 부하 및 슬관절 운동을 시행하였다.

## 결 과

방사선학적 골유합은 의가골의 골절부 통과여부, 골소주의 골절선 통과여부, 골절부위에서 골수강의 재생여부, 골절선의 소실여부등의 요소를 기준으로 판정하였으며, 술후 약 20주 이상이 지난후에도 골절선이 뚜렷하고 불충분한 가골형성을 보이는 경우를 지연유합으로 판정하였다. 골질의 가성운동유무와 국소적 압통 및 등통의 소실을 보이는 시기를 기준으로 하여 임상적 골유합은 평균 11주에 보였으며, 방

사선학적 골유합 기간은 평균 19주이었다. 6례의 개방성 골절에서는 방사선학적 골유합 기간은 평균 21주로 나타났다. 합병증은 각형성이 12례가 있었고, 단축이 6례가 있었으며, 개방성골절 4례에서 지연유합이 보였다.

## 증례 보고

### 증례 1 : 이 O장 (Fig. 1)

35세 남자로서 보행차 교통사고로 우측 경골 간부와 근위부에 분절 골절 및 동측 비골골절로 연부조직의 부종이 충분히 감소된, 수상일로부터 7일째 수술을 시행하였다. 근위 골편의 불안정성으로 내측에 1개, 외측에 2개의 역행성 Ender정을 삽입하였다. 술후 창상치유와 부종감소를 위하여 장하지 석고 부목을 2주, 장하지 석고 붕대를 4주간 시행한 후 PTB 석고 고정으로 술후 6주부터 슬관절의 능동적 관절 운동을 시작하였으며, 술후 5개월째 방사선학적 골유합을 얻었다.

### 증례 2 : 석 O수 (Fig. 2)

24세 남자로서 운전차 교통사고로 좌측 경골 근위

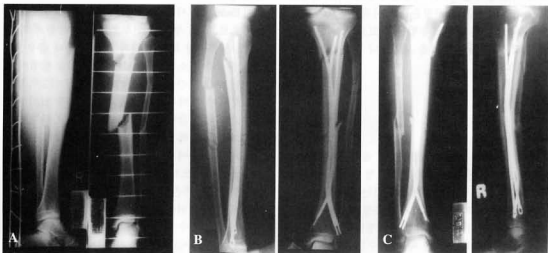


Fig. 1.

- A. A 35 year old male patient with segmental fracture of proximal tibia.
- B. Immediate postoperative X-ray picture
- C. Postoperative 5 months X-ray, showing the evidence of union



Fig 2.

- A. 24 year old male patient with open segmental fracture of proximal tibia  
 B. Immediate postoperative X-ray picture  
 C. Postoperative 5 months X-ray, showing the evidence of union

부 제 1형 개방성 골절 및 동측 대퇴골 간부 골절로 수상후 4일째 대퇴골은 교합성 골수내정을 이용한 내고정을 시행하였고, 경골에 대해서는 역행성 Ender 정 삽입술을 시행하였다. 장하지 석고 부목을 2주, 장하지 석고 붕대를 2주간 시행한 후 PTB 석고 고정으로 슬관절의 능동적 관절운동을 시작하였으며 술후 5개월째 방사선학적 골유합을 얻었으며, 최종 추사에서  $12^\circ$ 의 전방 각형성을 보였으나 기능상 큰 문제는 없었다.

## 고 찰

분쇄 및 분절 골절이 있는 경골 골절에서의 치료 방법들로는 비관혈적 정복후 외고정 방법<sup>3,7)</sup>과 관혈적 정복후 내고정하는 방법<sup>3)</sup>이 있는데 내고정법으로는 금속판에 의한 내고정과 금속정에 의한 내고정이 있다. 이중 금속정에 의한 내고정인 경우, 견고한 금속정에 의한 내고정일 때는 골수강내 순환 파괴, 골의 열괴사 및 골수강 내압을 증가시켜 괴절골 흡수가 일어나 골수정의 이완을 초래하고, 원위부의 나사 고정이 쉽지 않은 단점이 있다<sup>1)</sup>.

Ender정은 연성 골수강 금속정의 일종으로 이는 1970년 Ender와 Simon-Weider가 대퇴골 전자간 골절 수술에 적용하였고, Pankovich<sup>6)</sup>가 이를 대퇴골, 경골 및 상완골의 간부골절에 사용함으로써 그 적응증을 넓혔다.

이 Ender정은 시술에 있어서 폐쇄적인 방법으로 가능함으로, 골절 부위의 연부조직에 손상을 주지 않고, 또한 골수강 확장을 하지 않기 때문에 골수강내 혈류 손상을 최소화할 수 있다. 또한 시술 방법이 용이하여 수술 시간을 단축시키는 장점이 있고<sup>6)</sup>, 또한 골절부위에 더 이상의 손상을 최소화할 수 있기 때문에 골절부위의 감염의 위험이 최소화되고, 특별한 수술 장비가 필요치 않다는 장점도 있다. 또 Nail이 하지의 체중부하 축에 위치하고 골절면에서 조절된 동적 운동을 허용함으로써, 주변 가골형성을 촉진한다<sup>9)</sup>.

1987년 Segal<sup>8)</sup>은 경골의 고평부에서 7.5cm하방으로부터 경골 원위면의 5cm 상방사이에 있는 간부 골절에서 연성 골수정의 사용이 가능하며, 분쇄골절 및 개방성 골절에서도 조기에 골유합을 얻을 수 있다고 하였다. 또한 원위 골절면에서 근위 골절면으로 역행성 금속정 삽입을 시행하는 것이 유용한 경우가 있다고 하였는데, 비교적 좁은 골수강을 가진 큰 키의 사

람에 적용할 수 있고, 또 연부조직의 손상이 있는 경우 적응증이 된다고 하였다. 경골 근위부의 골절인 경우 근위부에서 원위부 방향으로의 Ender정 삽입으로는 근위부 골편의 길이가 짧고 골수강내 넓이가 회전 변형을 막기에 충분치 않아, 이 경우 역행성 Ender정 삽입법을 사용하면 근위부 골편을 쉽게 고정할 수 있다.

술후 처치로는 Pankovich<sup>6)</sup>은 대개 수술 후 첫 주에 가능한 조기체중부하를 권하였고 불안정한 경우에는 4-6주간의 단하지 보행척고를 권장하였으며, Merianos, Pazaridis<sup>5)</sup>은 근위와 원위부 1/3부의 분쇄 골절인 경우 체중 부하지 각 변형을 초래할 빈도가 높아 약 4주간 PTB척고고정이 필요하다고 보고하였다. 저자들은 수술 후 안정성을 갖는 경우는 창상치유와 부종감소를 위해 2주간 장하지 척고부목과 이후 PTB척고로 바꾸어 6-8주간 고정하였으며, 슬관절 운동을 시키면서 골절부의 통증이 사라지면 체중부하를 시작하였다. 대부분의 환자에서 분쇄, 분절이 심한 불안정성 골절이었기 때문에 술 후 안정성을 고려하여 장하지 척고로 2주간 더 고정 후 PTB척고를 착용해 하였다.

Ellis<sup>4)</sup>는 상 1/3부에 발생하는 골절이 전위나 분쇄 정도가 심하지 않은 경우가 많기 때문에 타부위보다 골유합이 빠르다고 하였고, Sarmiento<sup>7)</sup>는 근위부 골절이 다른 부위에 비하여 골유합 시기가 13.8주로 다소 빠르고, 분절골절에 있어서는 골유합이 15.2주로 지연된다고 보고하였다. 또 한<sup>2)</sup>은 근위부가 18.7주로 가장 빠른 골유합을 보였으며, 분절골절이 34주로 가장 길었다고 하였다. 저자들의 경우 이러한 경골 근위부의 분절 및 분쇄골절을 대상으로 하였고 평균 골유합 시기는 19주로 나타났다.

합병증으로는 지연유합, 각형성, 단축을 볼 수 있었는데, 지연유합은 개방성골절에서 골유합이 평균 21주로 나타나 전체 평균 골유합 시기보다 더 지연되는 것을 볼 수 있었다. 각형성은 12례에서 볼 수 있었는데 5°에서 12°의 범위로 기능상 큰 문제를 초래하지는 않았다. 단축은 6례에서 평균 8mm로 나타났는데 역시 기능상 문제를 초래하지는 않았다.

## 결론

1994년 3월부터 1998년 12월까지 경골 간부와 근위부의 분쇄 및 분절 골절로 입원하여 역행성 Ender정으로 치료받은 21례의 치료성적을 분석하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 평균연령은 44.7세였고, 21례 모두 교통사고가 그 원인이었다.
  2. 21례 모두 근위부와 간부의 분절골절이었으며, 이중 폐쇄성골절이 15례, 개방성 골절이 6례였다.
  3. 동반 손상은 13례에서 있었으며, 수상 후 수술까지의 기간은 평균 7일이었다.
  4. 수술 후 평균 7주후에 슬개진 지지 보조기 착용 후 부분 체중부하 및 슬관절 운동을 시행하였다.
  5. 임상적 골유합은 평균 11주에 보였으며, 평균 방사선학적 골유합 기간은 19주였다.
  6. 합병증으로는 각형성, 단축, 지연유합등을 볼 수 있었으나 기능상 큰 문제를 초래하지는 않았다.
- 이상 경골 간부와 근위부의 분절 및 분쇄골절의 치료에 사용한 Retrograde Ender정은 골절선이 근위부에 있을 때 근위골편의 고정, 시술의 간편성, 동반 골절이 있을 경우 경골의 적절한 고정성과 운동성, 골절부위 연부조직의 손상에도 적용할 수 있는 점등의 비교적 폭 넓은 적용범위로 좋은 치료결과를 기대할 수 있는 방법이었다.

## REFERENCES

- 1) 지영호, 정대성, 안택진, 송종술: Ender정을 이용한 경골의 분절 및 분쇄 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 27:737-743, 1992.
- 2) 한수봉, 김남현, 김성재, 문석주: Ender정을 이용한 경골 간부골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 26:412-420, 1991.
- 3) E. A. NICOLL, C.B.E., M.A., M.D., F.R.C.S.: Closed and Open Management of Tibial Fracture. *Clin. Orthop*, 105:144-153, 1974.
- 4) Ellis, H.: The speed of healing after fracture of tibial shaft. *Bone and Joint Surg*, 40-B:42-46, 1958.
- 5) Merianos, P., Pazaridis, S., Serenes, P., Orfanidis, S.

- and Smyrnis, P. : The use of Ender nails on tibial shaft fractures. *Acta. Orthop. Scand*, 53:301-307, 1982.
- 6) Pankovich, A.M., Tarabishy, L.E. and Yelda, S. : Flexible intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *Clin. Orthop*, 160:185-195, 1981.
- 7) Sarmiento, A. : A functional below knee cast for tibial fracture. *J Bone and Joint Surg*, 48-A:885, 1976.
- 8) Segal, D. : Flexible intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *Instructional Course Lectures*, Vol. 36:338-349, 1987.
- 9) Wiss, D.A. : Flexible medullary nailing of acute tibial shaft fractures. *Clin. Orthop*, 212:122-132, 1986.