

제3형 개방성 경골 간부 골절의 치료 - Ilizarov와 이차적 금속정 치환술의 비교 -

인제대학교 의과대학 부속 부산백병원 정형외과학교실

김 훈 · 남우동 · 안기찬 · 서승석 · 김영창 · 최장석 · 이영구

= Abstract =

Treatment of Open Type-III Tibial Shaft Fractures

- Comparison Between Ilizarov External Fixation and Secondary Intramedullary Nailing -

Hoon Kim, M.D., Woo-Dong Nam, M.D., Ki-Chan Ahn, M.D., Seung-Seok Seo, M.D.,
Young-Chang Kim, M.D., Jang-Seok Choi, M.D., Young-Goo Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Inje University, Pusan, Korea

Open type III tibial shaft fractures have a high incidence of complication and a poor outcome. The most usual method of stabilization is by external fixation, but there are several complications as infection, delayed union and nonunion.

We tried to compare the results of Ilizarov external fixation cases with the case of secondary intramedullary nailing after temporary Ilizarov fixation.

There was no significant difference in the union time of Ilizarov external fixation and secondary intramedullary nailing after temporary Ilizarov fixation. But the patients were more comfortable in the secondary intramedullary nailing.

In conclusions, secondary intramedullary nailing after temporary Ilizarov fixation is the useful method in the treatment of open type III tibial shaft fractures.

Key Words : Open type III tibial shaft fracture, Ilizarov, secondary intramedullary nailing

※ 통신저자: 안 기 찬
부산광역시 부산진구 개금2동 633-165번지 (612-110)
인제대학교 부속 백병원 정형외과학교실
Tel: 051-894-3421

※ 본 논문의 요지는 1997년 대한골절학회 추계학술대회에서 구연되었음.

서론

경골은 전내면이 피부직하에 위치하고 대개 강한 외력에 의해 외상이 발생하므로 다른 장관골 골절에 비해 개방성 골절의 위험이 많고, 또 그에 따른 합병증 발생빈도도 높아 치료에 많은 어려움이 있어왔다.

Gustilo와 Anderson⁶⁾의 개방성 골절의 분류에 따른 제 3형 개방성 경골 골절의 치료로 외고정 장치를 많이 사용하고 있으나 감염, 지연유합 및 불유합 등의 합병증 발생빈도가 높아 자가골이식, 이차적 내고정술을 요하는 경우가 많은 것으로 보고되고 있다.

이에 인제대학교 부속 부산백병원 정형외과와 교실에서는 제 3형 개방성 경골 골절로 초기에 Ilizarov 체외고정술을 시행받은 환자들을 대상으로 골유합까지 Ilizarov를 유지한 경우와 이차적으로 골수강내 금속정 삽입술을 시행한 경우를 비교하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1992년 1월부터 1996년 3월까지 본원 정형외과에서 치료한 제 3형 개방성 경골 골절 환자중 초기에 Ilizarov체외고정술로 치료후 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 25명을 대상으로 골유합까지 Ilizarov를 유지하였던 Ilizarov군 18례와 일시적인 Ilizarov외고정후 이차적인 골수강내 금속정 치환술을 시행하였던 이차적 금속정군(Secondary IM nail)으로 나누어 그 결과를 비교하였다.

1) 성별 및 연령

Ilizarov군은 남자 16명, 여자 2명이었으며 이차적 금속정군은 남자 5명, 여자 1명이었다. 연령은 Ilizarov군이 평균 37.4세(19-64세)였고 이차적 금속정군은 평균 41.6세(29-61세)였다.

Table 1. Patient's distribution

	Ilizarov (n=18)	secondary IM nail (n=6)
Sex(male/female)	16/2	5/1
Mean age(year:range)	37.4(19 to 64)	41.6(29 to 61)

2) 손상의 원인

Ilizarov군은 차량탑승 교통사고가 6례, 보행자 교통사고가 9례, 추락사고가 3례였으며 이차적 금속정군은 차량탑승 교통사고와 보행자 교통사고가 각각 3례씩이었다(Table 2).

Table 2. Mechanism of injury.

	Ilizarov (n=18)	secondary IM nail (n=6)
Motor-vehicle accident	6	3
Pedestrian traffic accident	9	3
Fall from height	3	0

3) 개방성 골절의 분류

Gustilo의 개방성 골절 분류에 따른 분류상 Ilizarov군에서는 Type-IIIa 7례, IIIb 9례, IIIc 2례였으며 이차적 금속정군에서는 IIIa 4례, IIIb 2례로 Ilizarov군에서 손상이 더 심한 경우가 많았다(Table 3).

Table 3. Type of Open Fractures.

	Ilizarov (n=18)	secondary IM nail (n=6)
Open Type-IIIa	7	4
Open Type-IIIb	9	2
Open Type-IIIc	2	0

4) 초기 치료 방법

가능한 빠른 시간에 수술하는 것을 원칙으로 하였으며 응급실 도착 당시 철저한 창상세척과 무균적 방법으로 균배양검사를 실시한후 광범위 항생제를 정맥주사하였고 수술장에서 다시 손상된 연부조직에 대하여 충분한 세척과 변연절제술후 연부조직이 절대적으로 긴장이 생기지 않는 범위내에서 부분봉합 또는 지연일차봉합을 실시하였다.

연부조직결손이 심한 경우에는 근거리 피판술을 시행한후 피부결손부에 대하여 추후에 피부이식술을 시행하였고, 연부조직손상이 광범위하고 골노출이 심하여 근육이동술등의 치료가 필요했던 경우는 Monofixator 등의 기구를 사용하였으며 이는 본 연

구에서 제외하였다.

5) 이차적 골수강내 금속정 치환술

총 6례의 금속정 치환술중 4례는 Ilizarov로 치료하다 지연유합이 된다고 판단될 때 평균 12.1주에 시행하였고, 2례의 경우에는 계획적인 치환술로써 평균 7.2주에 시행하였다. 치환시기의 결정은 Ilizarov 핀주위에 감염의 증거가 없고 혈액검사상 ESR과 CSR이 충분히 정상범위내에 들었을 때로 하였다.

중례 보고

중례 1.

38세 남자로서 차량탑승 교통사고후 본원 응급실

로 내원하였다. Open Type-IIIb 우측 경골 골절 진단하(Fig 1-A)에 응급실에서 창상세척술 및 광범위항생제의 정맥주사후 수상 10시간만에 응급수술을 시행하였다. 수술장에서 초기에 철저한 변연절제술 및 창상세척술을 시행한 후 피부의 긴장이 발생하지 않는 범위내에서 강선을 이용한 봉합(wire suture)을 시행하였고 Ilizarov체외고정기를 장착하였다(Fig 1-B). 술후 2주까지 창상이 덮혀지지않아 피부이식술을 실시하였고 술후 12주경 지연유합소견 관찰되어 자가골이식을 시행하였다. 술후 31주째 방사선 소견에서 골유합소견보여 Ilizarov를 제거하였다(Fig 1-C,D).

Fig 1.

- A. The anteroposterior and sagittal radiographs of 38 year-old male show fracture of tibial proximal 1/3 with comminution.
- B. Immediate postoperative radiographs after Ilizarov application.
- C. Thirty-one weeks later, the radiographs show union.
- D. The radiographs after Ilizarov removal.

Fig 2.

- A. The anteroposterior and sagittal radiographs of 35 year-old male show tibial shaft fracture.
- B. Immediate postoperative radiographs after Ilizarov application.
- C. Immediate postoperative radiographs after secondary intramedullary nailing.
- D. Twenty weeks later, the radiographs show union.

중략 2.

35세 남자로서 보행자 교통사고로 야기된 좌측 하퇴부 동통을 주소로 본원 응급실로 내원하여 Open Type-IIIb 경골 간부 골절 진단하(Fig 2-A)에 응급실에서 창상세척술 및 광범위항생제를 정맥주사하였다. 수상후 30시간만에 수술을 시행하였으며 초기에 연부조직 결손부에 대하여 근거리피판술을 시행하였고 Ilizarov체외고정기를 장착하였다(Fig 2-B). 술후 2주경 피부이식술을 시행하였고 술후 20주경 지연유합소견 보여 Ilizarov외고정기를 제거후 5일만에 혈액검사상 ESR과 CSR이 정상범위인 것을 확인하고 골수강내 금속정 삽입술을 시행하였다(Fig 2-C). 치환술후 20주째 방사선 사진상 골유합소견을

보였다(Fig 2-D).

결 과**1) 골유합 기간**

골유합의 판정은 임상적으로 골절부위에서 동통 및 압통이 없으며 완전체중부하가 가능하고 방사선학적으로 골소주의 연결 및 가골의 형성이 이루어진 시기로 판정하였으며 Ilizarov군이 평균 32.4주, 이차적 금속정 치환술군이 초기에 Ilizarov장착후 10.5주에 Ilizarov를 제거하였고 1.2주의 기간 차이를 두고 이차적 금속정 치환술을 시행하여 평균 18.5주에 골유합을 얻어 총 30.2주에 골유합을 얻을 수 있었다(Table 4).

Table 4. Union time(mean weeks).

	Ilizarov (n=18)	secondary IM nail (n=6)
Ilizarov removal	32.4	10.5
Interval after removal	-	1.2
Intramedullary nailing	-	18.5
Union time	32.4	30.2

Table 5. Complications.

	Ilizarov (n=18)	secondary IM nail (n=6)
Superficial infection	10(56%)	0
Deep infection	4(22%)	1(17%)
Delayed union	6(33%)	1(17%)

2) 합병증

Ilizarov군에서는 표피감염이 10례, 심부감염이 4례, 지연유합이 6례에서 발생하였으며 이차적 금속정 치환술군에서는 심부감염과 지연유합이 각각 1례씩 발생하였다(Table 5).

고 찰

경골 골절은 가장 흔히 발생하는 장관골 골절로서 전내측이 얇은 피하조직으로 되어있으므로 개방성 골절의 위험성이 높고, 또 그에 따른 감염, 지연유합 및 불유합 등의 합병증 발생빈도도 높다^{1,4,7,15}.

개방성 경골 간부 골절의 고정 방법으로 외고정기, 골수강내 금속정 그리고 금속판과 나사못 등의 다양한 기구를 사용하여 왔으며 Velazco와 Fleming¹⁵은 조기체중부하가 가능하고 간단한 Lottes nailing을 권하였고, Gustilo와 Anderson⁶은 조기내고정술 및 창상 부위의 개방치료를 권하였으며 Smith¹²는 조기내고정술보다는 수상후 1-3주후 지연내고정술을 시행함으로써 감염 및 지연유합을 줄일 수 있다고 하였으며 Vidal¹⁶은 Hoffmann외고정장치를 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

제 3형 개방성 골절에는 외고정 장치가 보편적으

로 많이 사용되어 왔으며 이는 다시 골유합까지 외고정 장치를 유지하는 방법¹³과 외고정 장치를 일시적으로 사용한 후 골수강내 금속정으로 치환하는 방법^{2,11}이 있다. 본원에서는 외고정장치중 Ilizarov를 사용하여 치료했던 경우와 중간에 지연유합등을 이유로 치환술을 시행하였던 경우로 나누어 이를 비교하고자 하였다.

Tucker 등¹⁴은 외고정 장치만으로 97-100%의 유합률을 보였다고 하였으나 Rommens와 Schmit-Neuerberg¹¹은 외고정 장치만으로는 21%의 낮은 골유합을 보였다는 상반된 견해를 보고하면서 이차적 내고정을 권하였다.

1975년 Karlstrom과 Olerud⁷가 처음으로 개방성 경골 골절에 대하여 외고정 장치후 골수강내 금속정 치환술 1례를 시행하여 심부 감염의 발생을 보고하였으나, 1990년 Blashut등²은 41례의 외고정 장치후 골수강내 금속정 치환술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였으며 Aho등¹은 골이식과 비골 절골술 시행후에도 불유합이 발생하였을 때에는 금속정 치환술이 유용하다고 하였다.

개방창의 봉합 시기에 대하여 많은 논란이 있으나 저자들은 제 3형 개방성 골절에 있어 Ilizarov외고정 장치 장착과 함께 개방창에 대하여 충분한 세척 및 적절한 이물 및 괴사조직의 제거를 적극적으로 시행한 후 가능한 연부조직의 긴장이 발생하지 않는 범위 내에서 지연 일차봉합을 실시하였고 연부조직 및 골 노출이 심한 경우에는 일측면 외고정 장치를 적용하였으며 이는 본 연구에서는 제외하였다.

McGraw와 Lim⁸은 골수강내 금속정 삽입을 외고정장치 장착후 평균 12주에 시행하여 50%의 불유합과 44%의 심부감염을 보고하였으나, 1990년 Blashut 등²은 17일째 외고정 장치를 제거하고 9일간 기다린 후 골수강내 금속정 치환술을 시행하여 좋은 결과를 보고하였고 Puno 등¹⁰은 외고정 장치 제거후 5-7일째 치환술을 권하였으며 Bone과 Johnson³은 핀주위 감염의 증거가 없다면 7-10일째 골수강내 금속정 치환술 시행을 권장하였으며 본원에서는 평균 10.5주에 Ilizarov를 제거하고 평균 8.4일째 골수강내 금속정 치환술을 시행하였다.

Tornetta 등¹³은 개방성 골절시 연부조직을 빨리 덮어주는 것이 중요한 요소로 감염을 줄이고 치유되

는 골의 혈액 공급을 증가시킨다고 하였으며, 1991년 Fisher등⁵⁾은 2주 이내에 연부조직을 덮은 경우 11명 중 2명에서 감염을 보였으며 2주이후에 연부조직을 덮은 경우에는 13명 중 9명에서 감염을 보였다고 보고하였다.

1989년 Maurer 등⁹⁾은 개방성 경골 골절에서 외고정 장치후 금속정 치환술을 시행한 후 25%의 심부감염을 보고하면서 편주위 감염의 증거가 있었던 경우 71%, 없었던 경우 7%의 심부감염을 보고하였다.

Bone과 Johnson³⁾은 이차적 내고정술의 적응증으로 지연유합, 불유합, 정복상실 그리고 외고정기나 금속판 고정상실등을 들었으며, 본 연구에서는 지연유합을 이유로 4례, 의도적인 치환술 2례를 시행하였다.

결 론

저자들은 1992년 1월부터 1996년 3월까지 제 3형 개방성 경골 간부 골절로 내원하여 초기에 Ilizarov 체외고정술을 시행받았던 환자들을 대상으로 골유합까지 Ilizarov를 유지했던 경우와 일시적인 Ilizarov 외고정 후 이차적인 골수강내 금속정 치환술을 시행했던 경우로 나누어 그 결과를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 골유합기간은 Ilizarov군에서 평균 32.4주, 이차적 금속정 치환술군에서는 평균 30.2주였으나 외고정기간을 제외하면 평균 18.5주만에 골유합을 얻을 수 있었다.

2) Ilizarov는 부피가 크고 불편하며 또 감염의 위험성이 높으나 금속정으로 치환함으로써 이런 문제점들을 해결할 수 있었다.

이상의 결과들을 바탕으로 적응만 된다면 제 3형 개방성 경골 골절에 있어 일시적인 Ilizarov체외고정술후 이차적인 금속정 치환술이 효과적인 치료방법 중 하나라고 사료되는 바이다.

REFERENCES

1) Aho AJ, Nieminen SJ and Nylamo EI : External fixation by Hoffmann-Vidal-Adrey osteotaxis for

several tibial fractures. Treatment scheme and technical criticism. *Clin Orthop*, 181:154-164, 1983.

2) Blachut PA, Meek RN and O'Brien PJ : Sheets RE and Smith K : External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft : A sequential protocol. *J Bone Joint Surg*, 72-A:729-735, 1990.

3) Bone LB and Johnson KD : Treatment of tibial fractures by reaming and intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg*, 68-A:877-887, 1986.

4) Caudle RJ, Stern PJ : Severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 69-A:801-807, 1987.

5) Fisher MD, Gustilo RB and Varecka TF : The timing of flap coverage, bone grafting, and intramedullary nailing in patients who have a fracture of the tibial shaft with extensive soft-tissue injury. *J Bone Joint Surg*, 73-A:1316-1322, 1991.

6) Gustilo RB, Anderson JT : Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones : Retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surg*, 58-A:453-458, 1976.

7) Karlstrom G and Olerud S : Percutaneous pin fixation of open tibial fractures. Double-frame anchorage using the Vidal-Adrey method. *J Bone Joint Surg*, 57-A:915-924, 1975.

8) Maurer DJ, Merkow RL and Gustilo RB : Infection after intramedullary nailing of severe open tibial fractures. Initially treated with external fixation. *J Bone Joint Surg*, 71-A:835-838, 1989.

9) McGraw JM and Lim EVA : Treatment of open tibial-shaft fractures. External fixation and secondary intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg*, 70-A:900-911, 1988.

10) Puno RM, Teynor JT, Nagano J and Gustilo RB : Critical analysis of results of treatment of 201 tibial shaft fractures. *Clin Orthop*, 212:113-121, 1986.

11) Rommens P and Schmit-Neuerberg KP : Ten years experience with the operative management of tibial shaft fractures. *J Trauma*, 27:917, 1987.

12) Smith JEM : Results of early and delayed internal

fixation for tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 56-B:469, 1974.

- 13) **Tornetta P 3rd, Bergman M, Watnik N, Berkowitz G and Stever J** : Treatment of Grade-IIIB open tibial fractures : A prospective randomised comparison of external fixation and non-reamed locked nailing. *J Trauma*, 6:113-115, 1992.
- 14) **Tucker HL Kendra JC and Kinbrew TZ** :

Management of unstable open and closed tibial fractures using the Ilizarov method. *Clin Orthop*, 280:125-135, 1992.

- 15) **Velazco A and Fleming LL** : Open fractures of tibia treated by the Hoffmann external fixator. *Clin Orthop*, 180:125-132, 1983.
- 16) **Vidal J** : External fixation. Yesterday, today and tomorrow. *Clin Orthop*, 180:7, 1983.