

경골 근위부 골절의 치료

- 고정 방법에 따른 비교 -

건국대학교 의과대학 정형외과학교실

김동헌 · 신규철 · 김경순 · 장병춘 · 강대술

= Abstract =

The Treatment of the Proximal Tibia Fracture

- Comparison of the Variable Method of Fixation -

Dong-Heon Kim, M.D., Kyu-Cheol Shin, M.D., Hyeong-Soon Kim, M.D.,
Byeong-Chun Chang, M.D, Dae-Sul Kang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kon Kuk University, Choong Ju, Korea

The treatment of proximal tibial fracture is an area of great controversy. Because open and comminuted fractures are common, selection of fixation method of the proximal tibial fracture is more difficult than any other fractures. Many authors reported high rate of malunion and loss of reduction. The purpose of this study is to compare the results of the proximal tibial fractures depending on the fixation method.

We evaluated the records of 35 patients (36 fractures) who had been treated with intramedullary nailing, plate and screws and external fixation from January 1989 to January 1996. The mean period of follow-up was 12 months. Of the 36 fractures, 8 fractures were with intramedullary nailing, 12 fractures with plate and screws, 16 fractures with external fixator.

In intramedullary nailing group, the average time of bony union was nineteen weeks (16 - 27), in plate and screws fixation group twenty three weeks (18 - 31) and in external fixation group 22 weeks (19 - 29).

The complications of intramedullary nailing group were 3 nonunions, 1 delayed union, 1

※통신저자: 김 동 헌
충북 충주시 교현동 (380-060)
건국대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : (0441) 845 - 2501(원내 : 391) Fax : (0441) 854 - 2444

varus deformity, 2 anterior angulations and 2 cases of deep wound infection. The complications of plate and screws group were 1 nonunion, 3 delayed union, 1 deep wound infection, 2 superficial infections and in most fractures partial stiffness of knee joint. The complications of external fixator group were 1 nonunion, 1 delayed union, 1 deep wound infection, 6 pin tract infections and 3 cases of knee joint stiffness.

In our cases, if there is open wound higher than Gustilo grade III-B and severe comminuted fracture initially, the external fixation is more preferred for wound management and also more advantageous method for the patients who got a multiple trauma in abdomen, chest and head injuries.

In closed fractures and Gustilo grade I, II open fractures, intramedullary nailing is considered to be more preferable method. But the anatomy of proximal tibia made nailing these fractures technically difficult.

In conclusion, we consider each method of fixation is useful fixation method of the proximal tibial fractures, but each method should be selected advertently depending on the severity of soft tissue injury and the degree of comminution of the fractures.

Key Word : proximal tibia, intramedullary nailing, plate and screws, external fixator

서 론

경골 골절은 손상시 고에너지에 의한 손상이 흔하고 경골 전내면의 피부 직하 골조직이란 해부학적 특성때문에 손상시 대부분 심한 개방성 및 분쇄상 골절을 보인다. 특히, 경골 근위부 골절은 슬관절과 인접해있어 슬관절 및 대퇴부의 동반 손상이 많고 골간부에 비해 넓은 골수강 구조와 슬관절 주위의 근육 및 인대 등의 해부학적 구조로 인하여 골절 면의 안정성 결여 및 고정술의 어려움으로¹³⁾ 현재까지, 어떠한 정형화된 고정 방법이 없이 여러가지 고정 방법이 시도되어 왔다.

경골 근위부 골절의 수술적 고정 방법으로는 골수내 정 삽입술, 금속판 및 나사못 고정과 외 고정으로 대별될 수 있다. 이에 본 정형외과학 교실에서는 경골 근위부 골절 환자에서 각기 고정법을 시행한 후 1년 이상 추시 관찰한 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

저자들은 1989년 1월부터 1996년 1월까지 순수

하게 관절 면을 침범하지 않은 경골 근위부 골절로 치료받은 환자 48명 중 최소 1년 이상 추시가 가능했던 35명, 36례에서 골수내 정 삽입술 군 8례, 금속판 및 나사못 고정 군 12례와 외 고정 군 16례를 대상으로 골유합 및 합병증 등 치료 결과를 비교하였다.

35명의 환자 중 30명이 남자였고 연령은 평균 41세이며 10대 후반에서 50대까지 고른 분포를 보였다. 손상의 원인으로 교통사고가 29례로 가장 많았고 이중 보행자 사고가 14례였으며 추락사고가 3례 있었다. 손상 형태를 보면 28명에서 개방성 골절을 보였으며 동반 손상으로 4명에서 동측의 대퇴부 골절이, 3명에서 슬관절의 인대 손상을 보였으며 양측 근위부 경골 골절 환자가 1명 있었고 가슴과 복부 등 타과적인 다발성 손상 동반 환자가 4명 있었다.

고정 방법 중 골수내 정 삽입술은 8례 중 2례에서 유연성 금속정을, 6례에서 무확공성 교합성 골수내 정(unreamed interlocking intramedullary nail)을 사용하였다. 금속판 및 나사못 고정 12례 중 8례에서 해부학적 금속판을 4례에서는 T형 지지 판(butress plate)을 사용하였다. 외 고정 16례 중 5례에서 측방 고정 장치들, 11례에서 링 고정 장치를 이용하였다.

결 과

1. 골유합

본교실에서 평가한 골유합의 기준으로 골절 부위의 가성 운동(pseudomotion)의 소실, 체중 부하 후 통증 및 압통의 소실과 단독 보행의 가능 등 임상적인 기준과 방사선학적으로 완전한 가골 형성 및 피질골 형성이 보이는 시기로 하였다.

골유합 시기는 골수내 정 고정 군은 평균 19 주 (16-28), 금속판 고정 군은 평균 23 주 (18-32), 외 고정 장치로써 측방 고정 장치 군이 평균 24 주, 링 고정 장치 군이 평균 21 주가 소요되었다. 이는 수상 직후 고정 방법에 있어 골수내 정 고정 군은 비개방성 골절 및 개방성 골절 Gustilo 분류 II 이하에서 주로 사용한 경우로 창상 치유의 문제점이 빠른 시일내에 소실되었거나 없었던 환자로서 다른 고정 방법보다 골유합 시기가 더 빨랐다.

2. 합병증

1). 불유합 및 지연 유합

골수내 정 고정에서는 불유합 3례와 지연 유합 1

례가 발생하여 불유합 1례에서 국소 절개 후 골 이식술을, 다른 1례에서 금속판 고정술 및 골 이식술을 시행하여 골 유합을 얻었고 나머지 1례는 감염성 불유합으로 금속정 제거 후 링 외고정 장치로 전환하였다. 금속판 고정 군에서 불유합 1례와 지연 유합 3례가 발생하였고 이중 불유합 1례는 술 후 18주까지 가골 형성이 전혀없어 금속판 제거 후 5주 만에 교합성 골수내 정으로 전환하여 슬개관 체중 부하 보조기를 착용하고 조기 보행을 실시한 후 19주 만에 골 유합을 얻었다. 외 고정 장치 군은 불유합 1례와 지연 유합 1례가 발생하여 불유합 1례는 술 후 21주에 골수내 정 삽입술을 시행하여 술 후 28주에 골 유합을 얻었다(Fig 3).

2). 부정 정렬(malalignment)

각형 변형(angular deformity)은 Holbrook 등의 정의에 의한 5° 이상의 내반 및 외반 변형과 10° 이상의 전방 및 후방 각형성과 건측에 비해 1cm의 단축으로 인한 하지 부동 및 건측의 회전 축에 비해 10° 이상의 회전 변형을 기준으로 하여 골수내 정 고정 군에서 1례의 내반 변형과 2례의 전방 각변형이 발생하여 내반 변형이 16°인 1례와 21°인 전방 각변형 1례에서 절골술 후 금속판 고정술 및 골 이식술을 시행하여 골

Fig 1-A. Thirty six year old male with proximal shaft fracture of left tibia
B. Anteroposterior and lateral x-rays of ring external fixator
C. There was solid union and excellent functional results 22 weeks later.

- Fig 2-A.** Sixty four year old female with fracture of proximal shaft of right tibia
- B.** Same patient with fracture of proximal shaft of left tibia
- C.** 18 weeks after interlocking intramedullary nailing, varus angulation and hypertrophic nonunion of left tibia were shown.
- D.** And the nail of left side was changed to plate with iliac bone grafting.

- Fig 3-A.** Twenty nine year old male with proximal shaft fracture of left tibia
- B.** External fixator was applied.
- C.** 28 weeks after extenal fixation, interlocking intramedullary nail was inserted.

유합을 얻었다(Fig 2).

3) 감염

창상 감염은 골수내 정 고정 군은 2례의 심부 감염이 발생하였고 금속판 고정술에서 심부감염 1례와 표재성 감염 2례가 발생하였으며 외 고정 군에서는 심부 감염 1례와 핀주위 감염 6례가 발생하였다.

이 중 골수염은 골 절제술 및 골 이식술과 항생제 요법으로 치료가 가능하였으나 골수내 정 고정군 1례에서는 감염성 불유합으로 인하여 금속 정 제거하고 MRI 촬영 후 감염 범위를 측정 한 후 경골 1cm과 비골 3cm을 절단 후 링 외 고정 장치를 사용하여 골의 안정성을 얻고 술 후 38주 만에 골 유합을 얻었다.

4) 슬관절 강직

슬관절의 강직은 금속판 고정 후 장기간의 석고 고정에 따라 부분적인 강직 현상이 거의 전례에서 발생하였고 외 고정 군에서는 슬관절 굴곡이 90° 이상 안 되는 환자가 2례에서 발생하였으며 이 중 대부분 환자에서는 술 후 장기간 물리 치료로써 호전되었으나 외 고정 군 1례에서는 술 후 1년까지 지속되었다.

고 찰

경골 근위부 골절은 대부분 강한 외력에 의한 골절로써 교통 손상(traffic injury)이 가장 흔한 원인으로 보고되고 있다. 그 중 보행자 사고가 대부분을 차지한다는 것은 여러 보고를 통해 잘 알려진 사실이다. 그러나 심한 개방성 골절 및 다른 장기의 동반 손상을 보이는 골절은 오히려 탑승자 사고나 오토바이 사고에서 더욱 흔한²⁾ 것으로 보고 되고 있으며 본 저자들에서도 개방성 골절인 경우 교통 손상 환자 29명 중 개방성 골절상을 보인 환자는 79%인 23명으로써 탑승자 사고가 11명, 오토바이 사고가 5명이었다.

특히 개방성 골절을 동반한 경골 근위부 골절 환자의 치료는 창상 부위의 감염과 합병증을 최소화하면서 연부 조직의 치유 및 골 유합을 얻어 정상 기능의 회복을 도모¹⁾하는데 있으나 치료에도 불구하고 감염, 불유합, 부정 유합, 지연 유합 등의 합병증이 호발하는 것으로 알려져 왔다^{5,10,11,16)}.

Lang¹¹⁾ 등은 부정 유합 84%, 정복의 실패율이 25%였음을 보고하였고, Freedman과 Johnson¹⁰⁾ 등은 부정

정열이 58%로써 경골 간부의 7%나 원위부의 8%보다 매우 높음을 보고하였다. 본 저자들에서도 불유합 및 부정 유합은 간부 골절에 비해 유의하게 높았다. 골수내 정 실패 원인으로 Paul Torretta III¹⁶⁾에 의하면 기구 자체와 술기 상의 원인으로 대별하였다. Henly¹³⁾는 골수내 정 근위부의 굴곡 부위가 골절 선이나 골절 선 직하부에 위치하게 되면 전위가 발생한다 하였고 술기 상 실패는 근위부의 해부학적 형태와 관련되어 슬관절 굴곡시 대퇴 사두근의 작용으로 전방 각형 변형을 보이고, 하지의 전방 구획 내의 근육들의 작용으로 외반 변형을 유발한다⁹⁾ 하였다.

Torretta P III와 Collins¹⁸⁾ 등은 골수내 정 삽입시 기존보다 더 중앙부에 초입구(initial portal of entry)를 선정함으로써 이러한 변형을 줄였다고 보고하였다. 본 저자들도 최근 2례에서 이러한 술기를 이용하여 치료한 바 있어, 슬관절의 개방에 따른 예후를 현재 추시 중에 있다.

금속판 고정법은 골간단의 비개방성 골절이나 슬관절 골절이 동반된 경우 관절 면의 해부학적 정복을 위해 사용되어 왔으나 분쇄 정도가 심한 골절시 견고한 내 고정을 얻기가 힘들고 술 후 장 하지 석고 고정에 의한 조기 보행 불능 및 감염의 가능성이 있으며 골수내 정은 전방 각형 변형 및 내·외반 변형, 금속 정 초입구 선정의 어려움 등이 있다.

외 고정 장치^{6,4,7)}에 의한 비관절적 정복술은 간편함과 창상 치유의 용이함으로 인하여 다른 장기 손상을 동반한 환자의 개방성 골절시 초기 고정법으로 선호되어 왔다(Fig 1).

Watson¹⁹⁾은 경골 근위부 골절시 링 외 고정 장치의 장점으로 골과 그주위의 혈관을 포함한 연부 조직의 손상을 최소화할 수 있고 작은 골절 편의 고정도가 가능하며 슬관절부 손상없이 고정 가능함과 압박 효과로써 골 간격을 줄일수 있으며 역학적 축의 유지와 각종 각형 변형 및 회전 변형을 교정할 수 있다고 주장하였다. 본 저자들도 Ilizarov 외 고정 장치를 사용한 환자 군에서 시술 후 형성된 각형 변형은 물론 골 유합 과정 중 나타나는 각형 변형을 교정할 수 있었다.

수상 직후 창상 처치에 있어, 개방창의 봉합^{1,12)} 문제는 여러 문헌을 통해 논란이 되어 왔으며 본 저자들은 환자 내원 직후 응급실에서 생리 식염수 10L 세척 후 연부 조직 및 골의 노출이 없도록 하기위해 피

부에 긴장이 가지 않을 정도로 하여 조기 봉합하고, 후에 피부 이식을 실시하였다.

Chapman^{7,8)} 등에 의하면 개방성 경골 골절시 심부 감염은 골수내 정 내 고정 군은 7%, 외 고정 군에서 11%라 보고한 바 있으나 본 저자들은 오히려 금속 정 내 고정에서 심부 감염의 비율이 더 높았다.

Edward 등^{3,14,15,17)}은 개방성 경골 골절에서 골 유합을 얻기 위하여 외 고정 후 28%에서 이차적 술기가 필요하다 하였으며 아울러 골수내 정 고정술에서도 25-50%의 이차적 수술이 필요하다고 보고하였다. 본 저자들에 있어서는 외 고정 장치 1례와 골수내 정 고정 2례에서 금속판 고정술 및 골 이식술로 대체된 이외에는 이차적 수술을 요하지 않았다.

결 론

경골 근위부 골절 치료시 고정 방법으로써 골수내 정 고정은 조기 보행이 가능하고 미관상 우수하며 금속판 고정이나 외 고정에 비해 빠른 골 유합을 얻을 수 있었으나 술기의 난점은 앞으로 해결해야 될 과제로 사료된다. 심한 분쇄 골절 및 Gustilo 분류 Grade III 이상의 개방성 골절의 경우에 외 고정 장치에 의한 고정법을 사용할 수 있었으나 골수내 정 고정보다 골 유합 기간이 길고 불유합, 지연 유합, 심부 감염, 핀주위 감염 과 관절 강직 등의 합병증이 발생할 수 있었고 Grade II 이하의 개방성 골절 및 각형 변형을 동반한 불유합 환자에서는 금속판 고정술 및 골 이식술로 골 유합을 얻었으며 각각의 고정법에 따른 장점과 단점이 있어, 연부 조직의 손상 정도와 골절의 형태 등을 고려하여 선택해야 할 것으로 사료된다

REFERENCES

- 1) 김동현, 신규철, 박희철, 신주용: 경골 골절의 불유합의 치료. *대한골절학회지*, 9:112-118, 1996.
- 2) 서정탁, 임경삼, 유충일: 경골근위부 골간단 골절이 동반된 경골과 골절에 대한 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 31:1176-1182, 1996.
- 3) 전홍철, 김상수, 한홍준, 김민호: 경골 골절의 지연 및 불유합에서 Interlocking 금속정을 이용한 치료. *대한정형외과학회지*, 28:1168-1176, 1993.
- 4) Bach, AW and Hansen ST, JR : Plate versus external fixation in severe open tibial shaft fractures. *Clin Orthop*, 241:89-94, 1989.
- 5) Benirschke SK, Henley MB and Ott JW : Proximal one-third tibial fracture solutions. *Orthop Trans*, 18:1055-1056, 1995.
- 6) Bolhofner BR : Indirect reduction and composite fixation of extraarticular proximal tibial fracture. *Clin Orthop*, 315:75-83, 1995.
- 7) Chapman MW : The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop*, 212:26-34, 1986.
- 8) Chapman MW and Mahoney M : The role of early internal fixation in the management of open 12 fractures. *Clin Orthop*, 138:120-131, 1979.
- 9) Templeman D, Larson C, Varecka T and Kyle RF : Decision making errors in the use of interlocking tibial nails. *Clin Orthop*, 339:65-70, 1997.
- 10) Freedman EL, Johnson EE : Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing. *Clin Orthop*, 315:25-33, 1995.
- 11) Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ and Kellam JF : Proximal third tibial shaft fractures. *Clin Orthop*, 315:64-74, 1995.
- 12) Gustilo RB, Merkow RL and Templeman D : Current concepts review; the management of open fractures. *J Bone and Joint Surg*, 72A:299-304, 1990.
- 13) Henly MB : Intramedullary devices for tibial fracture stabilization. *Clin Orthop*, 240:87-96, 1989.
- 14) Jonson TE, Simpson LA and Helfelt DL : Delayed intramedullary nailing after failed external fixation of the tibia. *Clin Orthop*, 235:251-257, 1990.
- 15) Maurer DJ, Merkow RL and Gustilo RB : Infection after intramedullary nailing of severe open tibia fractures initially treated with external fixation. *J Bone Joint Surg*, 71-A:835-838, 1989.
- 16) Paul Tornetta P III : Technical considerations in

- the surgical management of tibial fractures. *Clin Orthop*, 46:271-280, 1997.
- 17) **Antich-Adrover P, Marti-Garin D, Murias-Alvarez J and Puente-Alonso C** : External fixation and secondary intramedullary nailing of open tibial fractures. *J Bone Joint Surg*, 79-B:433-437, 1997.
- 18) **Tornetta P III and Collins E** : Semiextended position for intramedullary nailing of the proximal tibia. *Clin Orthop*, 328:185-189, 1996.
- 19) **Watson JT** : High-energy fractures of the tibial plateau. *o*, 25-4:723-752, 1994.