대한골절학회지 제11권, 제3호, 1998년 7월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.11, No.3, July, 1998

골수강내 금속정을 이용한 경골 분절골절의 치료

한림대학교의과대학 강동성심병원 정형외과학 교실

박인헌 · 이기병 · 송경원 · 이진영 · 이응주 · 조병구

= Abstract =

Intramedullary Nailing Treatment for Segmental Tibial Fractures

In-Heon Park, M.D, Kee-Byoung Lee, M.D., Kyung-Won Song, M.D., Jin-Young Lee, M.D.,
Eung-Joo Lee and Byung-Koo Joe, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery,Kang-Dong Sacred Hospital
College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

Fracture of the tibia is the most common fracture of the long bone and due to its anatomical property, significantly high rate of complication has been reported during and after treatment. Various ways of surgical treatment have been tried with reasonable satisfaction. Recently, closed intramedullary nailing under the image intensifier has been widely performed with good results. However, segmental tibial fractures are more difficult than ordinary tibial shaft fracture in terms of reduction and fixation. Its treatment has been rather challenging for average orthopedic trauma surgeons. Particularly, segmental tibial fractures are commonly combined with extensive soft tissue injury, comminution as well as displacement resulted in poor blood supply especially in its middle segment. In this paper we are reporting our experience with intramedullary nailing treatment for 13 segmental tibial fractures in 13 patients.

※통신저자: 박인헌
서울시강동구길동 445 (134-010)
한림대학교의과대학강동성심병원정형외과
Tel : 02) 224 - 2234 Fax : 02) 489 - 4391

*본논문의요지는 1997년대한정형외과추계학술대회에서구연되었음.

13 cases with segmental fracture of tibia were reviewed, which were treated at the Department of Orthopaedic Surgery, Kang-Dong Sacred Hospital of Hallym University for 6 years from January 1990 to December 1996 with more than 1 year follow up period. All cases were caused by traffic accident and four were open fractures. Patients were 19-60 years of age (average 44) with male to female ratio of 1.6:1. The fractures were closely reduced and intramedullary nailed under the image intensifier control. Two cases were added with limited skin opening of the displaced fragments for reduction. Seven cases were reenforced an additional immobilization such as long leg splint or cast or external fixator postoperatively.

Melis type I fractures were most frequent in our series. All fractures were healed within a 1 year and average union period was 167 days (proximal fracture-144 days, distal fracture-190 days).

Complications were a case of chronic osteomyelitis and one deep vein thrombosis and 4 cases of delayed union, which were treated by reoperation with bone grafts.

Displacing most proximal fragment was most troublesome to manage during and after operation. We tried intracortical screws fixation between proximal and middle segments with satisfactory bony union without displacement for a case. Carefully planned intramedullary nailing with or without some modification of the most proximal and short segment seems to be recommendable way of treatment for the most segmental fractures of the tibia.

Key Words : Tibia, Segmental Fracture, Intramedullary Nail

서 론

인체의장관골골절중높은비율을차지하는경골골절은최근자동차가증가함에따라 교통사고등으로인한고에너지골절로서분절골절또한증가하는추세이다. 경골분절골절은광범위한연부조직손상, 분쇄, 전위, 중간 골편의 혈행장애 등을 흔히 동반하게 된다. 또한 해부학적인 특성 때문에 치료중 불유합등 합병증의 발생률이 높고, 치료 방법 또한 다양하다[1-5]. 최근에는골수강내금속정이보편적으로사용되고 있고, 결과 역시 양호한 것으로 보고되고 있다. 이에본한림대학교강동성심병원정형외과학교실에서는 1990년 1월부터 1996년 12월까지입원가료하여 추시가 가능하였던 경골분절골절 27례중 골수강내금속정으로 치료한 13례를분석하여그결과와문제점을보고하고자한다.

연구대상 및 방법

환자의 연령분포는 19세에서 60세로 평균 44세 이며, 남자가 8명, 여자가 5명이었다. 골절의 원인은 13례 모두에서 교통사고에 의한 것이었고, 그중 6례가 보행자 교통사고이었고, 7례가 운전자 및 탑승자사고이었다.

골절의분류는 골절선의 해부학적 위치에따라분류한 Melis Type[11]과 최 등[4]이 기술한 Type V를 추가하여분류하였다. Type I은골절이상 1/3과중 1/3에발생한상위증간골편의경우, Type II는골절이중 1/3과하1/3에 발생한 하위 중간 골편을 말하고 Type III는골절이 상1/3과 하1/3에 발생한 장 중간골편의 경우, Type IV는 골절이 중1/3에 국한되어 발생한 짧은 중간골편의 경우이고, Type V는 중간골편이 분쇄되어환형골편을볼수없는경우이거나다발성분절골절이동일경골에서발생한경우로하였다.

동반손상은전체 13례중 12례에서 다른부위의 손상을 동반하였으며, 하지골절이 5례, 두부손상이 3례, 늑골골절이 2례, 척추골절 및 상지골절이 각 1례이었다.

수술은환자의전신상태와창상의조건등에따라그시기를정하였으며가능한조기에시행하였고, 조기에수술을시행할 수 없는 경우에는 동통, 종창 등의 감소를 목적으로 골 견인 장치를 사용하였다. 수술수기중골수강내확장은하지않았으며, 근위부와원위부 모두나사못맞물림을시행하였고, 영상증폭장치를 사용하면서 폐쇄적으로 시행하려고 하였으

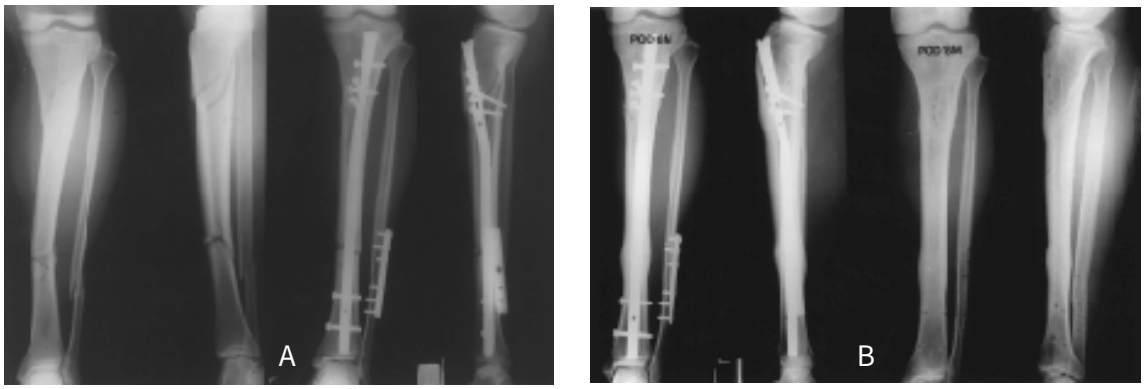

Fig 1. 35 years / Male
A. Initial & Postoperative radiographs show left tibia segmental fracture (Melis Type III) which was fixed with intramedullary nail and additionally, the proximal fracture was fixed with two cortical screws for prevention of later displacement.
B. After 6 months, there is no displacement with nice callus formation.
At postoperative 16 months, removed a intramedullary nail.

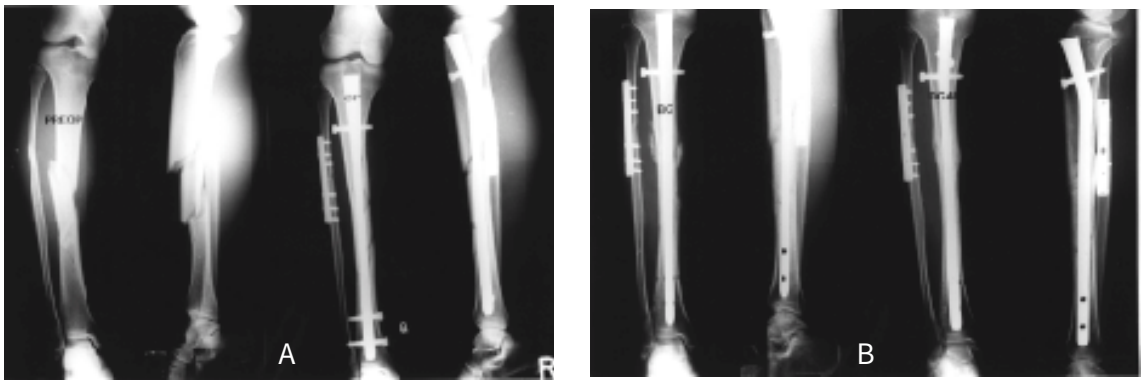

Fig 2. 33 years / Female
A. Initial & Postoperative radiographs show right tibia segmental fracture (Melis Type IV).
B. There is no evidence of union until postoperative 16 weeks, performed a autoiliac bone graft and dynamization. After 16 weeks, radiographs show findings of bone union.

나, 2례에서는제한적인관혈적정복이필요하였다.

결 과

골수강내 금속정으로 치료한 경골분절골절 환자 13례중 Melis Type I이 5례(38.4%)로가장많았고, Type II 2례(15.3%), Type III 3례(23%), Type IV 2례(15.3%)이었고, Type V 1례(7.6%)는다발성분절골절이었다.

개방성 골절은 4례였으며, 연부조직 및 골격손상, 창상의 크기에 따라 Gustilo 의 분류에 따랐으며, 4례 중 3례가 Type II, 1례가 Type IIIA 이었다.

수상시부터수술까지의기간은수상후 6시간에서 30일까지 평균 8일이었으며, 골수강내 금속정의 삽입은 13례 전례에서 영상증폭장치를 사용하면서 폐쇄적으로시행하였으나, 2례에서는제한적인관혈적 정복을 함께 시행하였다. 또한 13례중 1례를 제외하고는 근위부와 원위부에 각각 2개의 맞물림 나사못을사용하였다.

13례중 7례에서는술후골편의전위를예방하기위해장하지석고부목, 장하지석고붕대와같은외부고정을 사용하였으며 다발성 분절골절의 경우에는 외고정장치를추가로사용하였다. 수술후부분체중부하까지는최소8일, 최대83일로평균 52일이었다.

골유합은 임상적으로 골절부위에 동통 및 압통이 없고, 골절부의가동성이없으며, 방사선학적으로골소주가연결된경우로정의하였다. 골유합기간은평균 167일 이었으며, 그중 근위부 골절이 평균 144일, 원위부 골절이 평균 190일로 원위부 골절이 좀더 늦게유합 되었다. 비개방성 골절인경우에는평균 175일, 개방성 골절인 경우에는 234일로 개방성 골절의 유합이늦게이루어졌다.

13례중 2례에서 경도의 근위부 골편의 전위가 있었고, 13례중 4례에서 골유합이 지연되어 자가골이식 2례, 자가골이식및역동화 2례가필요하였고, 1례에서골감염이발생하여금속정제거와외고정장치의시행및소파술 , 항생제의투여, 골감염의치료후 골수강내금속정의삽입을통하여 골유합을 얻었다. 또한 1례에서 심부정맥혈전증이 병발하여 병발증의 치료를병행하였다.

13례모두에서슬관절 및족관절의운동제한은관찰되지않았다.

고 찰

경골골절은장관골골절중가장빈도가높은골절로서그해부학적위치및기능상외상에노출되기가쉬울뿐만아니라최근의산업발달과자동차급증으로산업재해와교통사고에의한고에너지로경골분절 골절의 빈도가 증가하는 추세다. 또한 개방성 골절과분쇄골절이동반되어적정치료에도불구하고 지연유합,불유합,부정유합,단축,각변형 그리고 감염등의합병증으로인하여많은문제점을안고있다.

골유합은 골절면의 접촉, 골절의해부학적인안정성, 원활한 혈액순환에 의해 촉진된다. 그러므로, 지연유합이나골절부의가동성은골절부의골결손, 부적절한골절정복, 감염, 부적당한혈액공급이원인이라할수있다[6].

경골의 혈액공급은 영양혈관과 골막혈관에 의해 이루어지며특히영양혈관이주된공급원으로골간부에서 골수강내로 들어가 상행과 하행분지를 이루며골막혈관은골피질에서풍부한미세혈관을 만들어 골 피질에 혈액을 공급하고 일부가 골 내막을 뚫고 들어가 영양혈관과 문합을 이루게 된다. 따라서, 경골분절골절시엔 중간골편의 상하에서 영양혈관이동시에차단되어골막혈관에의한빈약한혈액공급만가능하므로특히강한외력에의해개방창과더불어 연부조직의 손상이 심한 경우에는 골막혈관의 손상이동반되어혈액공급은더욱미미하게되고골절의안정성과유합에 중요한외가골의형성에많은 영향을미친다[9,11,12,14].

경골분절골절에서 도수정복후 기능성 보조기나 석고붕대와 같은 고정방법은 더 이상의 골막혈관의 손상을예방할수있으나, 중간골편의정복과유지에는적당하지못하므로, 임상적으로약 50% 정도의불유합이보고되어있다[13].

외고정 장치는 골절부 안정성의 부족, 핀 삽입부 감염그리고, 골절유합의장애가 50% 정도발생하는 것으로 보고되어있고[15], 금속판은 관혈적정복을 위해과도한연부조직의절개를요하므로, 25% 정도의 골유합이발생된다고한다[7].

그러므로, Zucman과 Langard[16]는 골수강내 금속정 삽입술이골막혈관의파괴없이내고정을얻을수있으며, 비교적조기에체중부하가가능하여체중부하시생리적응력이균등하게골절 부위에가해짐으로써생역학적으로도우수한효과를내며지연유합, 불유합 및 각변형의 위험이 적어 경골 분절 골절의 치료에우수하다고 하였다. 이론적으로는골수강내확공이골수강내 혈관을완전히파괴할것으로 생각되지만, 실제로확공성골수강내금속정의삽입후에도 95%의유합율을경험하기도한다[11].

물론, 이론적으로는 비확공성 금속정이 골수강내 혈관의파괴를줄일수있어골유합의가능성을증가

시키기는하지만, 너무작은금속정은금속정의골절이발생할위험이있다[10,16].

현재까지, 골수강내 확장의유무에따른골유합율의비교보고가없으나, 이론적으로는비개방성경골분절골절 또는 중등도의 개방성 경골분절골절의 치료에 있어, 비 확공성 금속정의 삽입이 가장 적절한 방법이라고사료된다.

또한, 수술중 혹은 술후 근위부 골편의 전위 가능성이 많으므로, 또한 내고정이 불충분 할 수 있으므로 수술중 추가적인 내고정이나 수술후 외부고정이 필요하다. 1례에서는 interfragmentary screw 시행하여 전위를막고, 내고정을보강하여골유합에도움이되었다. 맞물림나사못의삽입으로골유합이지연될경우에는자가골 이식이나 역동화가 결과를 향상시키는 중요한 방법이라 하겠다. 그러나, 어느것도 정형외과 의사들에게 꼭 마음에 드는 것이 없다고 하겠고, 따라서 경골분절골절의 치료는 어렵다고 할 수 있겠다.

결 론

본한림대학교강동성심병원정형외과학교실에서는 1990년 1월부터 1996년 12월까지입원가료하여추시가 가능하였던 경골분절골절 환자중 골수강내 금속정으로치료한 13례를분석한결과, 경골분절골절의치료에있어골수강내금속정의삽입은연부조직 및골막혈관에손상을주지않으므로혈액공급이감소된 중간 골편으로의 혈행감소를 최소화하고, 술후 비교적조기에부분체중부하및조기관절운동이가능하므로Gustilo type II 이하의개방성골절및비개방성골절에서비교적좋은결과를보였던것으로사료되며, 지연유합의경우자가골이식이나역동화를통해골유합을기대할수있었다 . 또한, 수술중혹은후에근위부골편의전위가능성이있으므로수술중추가적인내고정이나, 석고부목 또는석고붕대와같은 추가적인 외부고정이필요할것으로생각된다. 근위부골절의내고정증진과전위를방지하기위하여, 특히 근위부 골절이 경골의 근위 1/3에 위치하는 경우(Melis type I & III)에는 근위부와 원위부 골피질을 통한 피질골나사못고정이골절양상에따라서는유용한효과적인방법이라생각되며추천하는바이다.

REFERENCES

1) 김기용, 조덕연, 서재곤, 이재식: **경골 분절골절의 치료**. ***대한정형외과학회지***, 24(2):405-415, 1989.

2) 리건영, 정영진, 이영기 : **경골 분절골절에 대한 임상적 고찰**. ***대한정형외과학회지***, 28(1):264-275, 1993.

3) 장익렬, 정영기, 양운, 류중곤 : **경골분절골절에 대한 임상적 고찰** . ***대한정형외과학회지*** , 23(1):87-96, 1988.

4) 최기홍, 강충남, 왕진만, 노권재, 심광삭: **경골 분절골절에 대한 임상적 고찰**. ***대한정형외과학회지***, 20(13):1080-1086, 1985.

5) 최창욱, 권재욱, 양만식, 고광곤, 윤승렬: **경골 분절 골절의 치료**. ***대한정형외과학회지***, 27(1):148-157, 1992.

6) **Chi-Chuan Wu and Chun-Hsiung Shih** : Segmental tibial shaft fractures treated with interlocking nailing. *Journal of Orthopaedic Trauma*,7(5):468-472,1993.

7) **Clough JR** : Segmental fracture of the shaft of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 55-B:878,1973.

8) **Karlstrom G, Olerud S** : Fractures of the tibial shaft - a critical evaluation of treatment alternatives. *Clin Orthop*, 105:82-111,1974.

9) **Kessler, S.B.,Hallfeldt, K.K.J., Perren, S.M. and Dchweiberner, L.** : The effect of reaming and intramedullary nailing on the fracture healing. *Clin Orthop*, 212:18-25,1986.

10) **Langard O, Bo** : Segmental tibial shaft fractures. *Acta Orthop Scand*, 47:351-357,1976.

11) **Melis, G.C., Sotigiu, F., Lepori, M. and Guido, P.** : Intramedullary nailing in segmental tibial fracturs. *J Bone Joint Surg*, 63-A:1310-1318,1981.

12) **Nelson, G., Kelly, P., Oaterson, L. and Janes, J.** : Blood supply of the human tibia. *J Bone Joint Surg*, 42-A:625-628,1963.

13) **Puno RM, Terynor JT, Nagano J, Gustilo RB** :

Critical analysis of results of treatment of 201 tibial shaft fractures. *Clin Orthop,* 212:1130-21,1986.

14) **Rhinelander, F.W.** : Tibial blood supply in relation to fracture healing. *Clin Orthop,* 105:34,1974.

15) **Rommens PM, Coosemans W, Broos PLO** : Clinical and experimental forum - the difficult healing of segmental fractures of the tibial shaft. *Arch Orthop Trauma Surg,* 108:238-42,1980.

16) **Zucman, J. and Maurer, P.** : Two level fractures of the tibia. results in thirty six cases treated by blind nailing. *J Bone Joint Surg,* 51-B:686-693,1969.